

INFORMATIONS PUBLIQUES

- Élection du nouveau Doyen à la Faculté des sciences - USJ 1
- Un nouveau étage de 1600m2 à la Faculté des sciences - USJ 2
- Inauguration du Site Naturel de « El-Dichar » à Ehmej 4
- Le festival des fleurs de byblos 6
- La FS s'engage à lutter contre une plante invasive 7
- Labise 8
- Apave 10
- Cérémonie de remise des Prix du Concours de la meilleure affiche 2015 : "Les mille et une nuits de lumières" 11
- Master en Technologie Industrielle 12
- Certification iso 9001 : 2008 du master technologie industrielle 13

INFORMATIONS SCIENTIFIQUES

- Master en Analyse et probabilités pour les équations aux dérivées partielles (E.D.P) 15
- Ecoplantmed international conference 16
- "Award for Career Excellence in Scientific Research 2016" attribué au Pr Mireille Kallassy Awad de la FS-USJ 17
- Symposium : "Les nouvelles technologies au service des génomes" 17
- Le comment et le pourquoi du reboisement : La FS l'explique à Kfardebian 18
- Résumé de la thèse de doctorat de Mlle Farah Abdel Samad 19
- Résumé de la thèse de doctorat de Mlle Hiba Rajha 20

INFORMATIONS DE LA FS

- Présentation de projets et Participation à des congrès 21

PUBLICATIONS DE LA FS

- UNE PAGE À LIRE 40

- Annonce : À l'approche du 20^e anniversaire de la Faculté des sciences
- Contribution à Info Sciences



Sciences

Info

N° 21 - Décembre 2016

INFORMATIONS PUBLIQUES

« Actu »

Élection du nouveau Doyen à la Faculté des sciences - USJ

Suite à la nomination du Pr Toufic Rizk, Doyen sortant de la Faculté des sciences, au poste de Vice-recteur aux affaires académiques par le Recteur de l'Université le Pr Salim Daccache s.j., l'élection du nouveau Doyen a eu lieu mercredi 22 juillet 2015 à l'auditorium de la Faculté à Mar Roukos. Le Conseil de la Faculté fut donc réuni sous la présidence du Père Recteur. À l'issue du vote, le Pr Richard Maroun a été élu à l'unanimité. Le Doyen sortant et les membres du Conseil ont eu chacun un mot à l'égard du Doyen élu, qui a répondu en remerciant le Père Recteur, le Doyen sortant et les collègues de leur confiance. À l'issue de l'élection, l'ensemble des enseignants cadrés ainsi que le personnel des services généraux de la Faculté se sont retrouvés pour féliciter le nouveau Doyen autour d'un pot convivial dans une ambiance d'unité, d'harmonie et de volonté d'un développement continu d'une Faculté qui œuvre avec ardeur pour rester un lieu privilégié pour l'enseignement universitaire de haut niveau et une plateforme technologique de référence dans la région.



Comité de rédaction

Laure EL CHAMY
 Ziad FRANCIS
 Joseph BEJJANI

Comité de lecture

Juliana LAHOUD
 Jeannette EL KHOURY

Un nouveau étage de 1600m² à la Faculté des sciences - USJ

Le mercredi 20 avril 2016, la Faculté des sciences a inauguré son nouvel étage en présence du Recteur le Pr Salim Daccache s.j., du Vice-recteur le Révérend Père Michel Scheuer, du Pr Toufic Rizk Vice-recteur aux affaires académiques, du Pr Wajdi Najem Vice-recteur à l'administration, du Doyen de la Faculté des sciences le Pr Richard Maroun, des membres du Conseil de l'Université Saint-Joseph, des collègues enseignants et du personnel des services généraux de la Faculté, des étudiants et des partenaires sociaux de la Faculté. Le nouvel étage s'étale sur une surface de 1600 m² se déclinant en deux nouvelles salles de cours qui peuvent respectivement accueillir 55 et 60 étudiants ; un amphithéâtre offrant 113 places ; une nouvelle salle de conseil de 30 places ; 12 bureaux bien réfléchis et structurés pour permettre un travail optimal des enseignants ; une salle de réunion, une salle de réception et une kitchenette ; sans oublier enfin le hall central pour le repos et la détente des étudiants. Le chantier a été réalisé en étroite collaboration avec M. Emile Abou pour le travail d'architecture, la Société André Hakimé et son équipe pour l'exécution du chantier et M. Nadim Choueiry pour les études de structure.



Coupure du ruban, de droite à gauche : le Révérend Père Recteur Pr Salim Daccache s.j., le Doyen de la Faculté des sciences, Pr Richard Maroun, le Pr Wajdi Najem, Vice-recteur à l'administration, le Vice-recteur Père Michel Scheuer, M. Farid Hakimé et Pr Toufic Rizk, Vice-recteur aux affaires académiques.

Dans son mot, le Révérend Père Recteur a énuméré les réalisations de la FS durant ces dernières années et a détaillé les raisons d'être du nouvel étage. Il a de même évoqué la mission et la vision de la FS dans le cadre de la formation de ses étudiants et de la recherche réalisée par ses enseignants chercheurs dans de différents domaines scientifiques appliqués.



Il faut signaler que durant les dix dernières années la FS s'est considérablement développée tant au niveau de ses programmes académiques qu'au niveau de ses activités de recherche. Ce développement a poussé la direction de la Faculté à réorganiser l'utilisation des locaux disponibles pour libérer des espaces dédiés aux laboratoires de recherche et à de nouveaux bureaux pour les collègues enseignants et le secrétariat. Ce nouvel étage permet donc d'édifier les locaux nécessaires pour un travail optimal des enseignants lors de leur présence au sein de l'institution et de construire de nouvelles salles de cours afin d'accueillir les étudiants dans les meilleures conditions, surtout que l'effectif des

étudiants a nettement augmenté ces dernières années, comparé à celui prévu au début de la fondation de la FS. Il faudra de même signaler l'agencement de la salle 409 (au deuxième étage) du bâtiment en 6 laboratoires de recherche équipés de toutes les infrastructures nécessaires pour le travail des chercheurs et des doctorants. L'emménagement des équipes de recherche vers ces nouveaux laboratoires est en cours d'exécution.

Lors de l'inauguration, le Pr Toufic Rizk, Vice-recteur aux affaires académiques et ancien Doyen de la Faculté, fut nommé Doyen honoraire. Lors de son mot d'accueil, le Pr Maroun a remercié le Pr Rizk pour son dévouement au service de la Faculté, et pour la mise en place, en collaboration avec tous les collègues, d'une stratégie de travail et de développement qui ont fait de la Faculté des sciences un modèle à suivre en termes d'activités académiques, de recherche et surtout de transfert de technologies vers l'industrie libanaise.



La Faculté a également célébré la remise du certificat ISO 9001:2008 au Master de Technologie industrielle.

M. Mohammad Fawaz de la société UMB – QMI, représentant de l'Agence d'accréditation australienne SAI Global dans la région du Moyen-Orient et l'Afrique du Nord, a remis le certificat officiel au Recteur et au Doyen Maroun. En effet, la pérennité des formations académiques de la FS dans un contexte national très compétitif, a conduit à mettre en place un plan d'action de plusieurs volets dont l'accent particulier est mis sur les relations existantes avec les partenaires sociaux du marché libanais et sur l'accréditation des programmes académiques de la Faculté qui va de pair avec le chantier de l'accréditation de l'Université. La certification du Master de Technologie industrielle est la première d'une série. En effet, des projets de certification d'autres Masters de la FS sont en cours d'étude.

Un film retraçant l'historique de la construction de l'étage, préparé par le Pr Magda Bou Dagher Kharrat, a été projeté lors de la cérémonie. À la fin de l'inauguration, des plaques de remerciement ont été remises au Recteur, au Doyen honoraire Rizk et au Vice-recteur Najem.

La rencontre fut achevée autour d'un vin d'honneur dans le hall du nouvel étage.



De droite à Gauche : M. le Doyen de la Faculté des sciences, Pr Richard Maroun, le Recteur de l'Université Saint-Joseph Pr Salim Daccache s.j., le Pr Wajdi Najem Vice-recteur à l'administration et Pr Toufic Rizk, Vice-recteur aux affaires académiques.

Inauguration du Site Naturel de « El-Dichar » à Ehmej

Sous le patronage du ministre de l'Environnement, Mohammad Al-Machnouk, et en coopération avec la municipalité de Ehmej et l'Association de développement de Ehmej, la Faculté des sciences de l'Université Saint-Joseph et sous les directives du Professeur Magda Bou Dagher Kharrat, directrice du département des Sciences de la vie et de la terre - Biochimie, a inauguré le dimanche 24 mai 2015, le site naturel de El-Dichar, à Ehmej, dans le cadre du projet « Détermination des zones importantes pour les plantes et création de micro-réserves pour conserver les espèces rares ou endémiques du Liban », financé par le Critical Ecosystem Partnership Fund (CEPF), numéro de donation : 63257.

Devant un parterre de figures politiques, diplomatiques, municipales, scientifiques et estudiantines, El-Dichar a été désigné en tant que site naturel dans une initiative qui vise principalement à sauver faune et flore de l'endroit, parmi lesquelles se distingue *Iris sofarana* ou l'Iris de Sofar, une fleur mauve combinant à la fois rareté et endémisme du Liban, lieu de refuge des abeilles sauvages et décor naturel d'une forêt de chêne chevelu encore en bon état de conservation.



De gauche à droite, coupant le gâteau: le député Neemtallah Abi Nasr, le Président de l'association Jouzour Loubnan, Raoul Nehme, le député Abbas Hachem, le chef du département des sciences de la Vie et de la Terre à la Faculté des Sciences de l'USJ, Pr Magda Bou Dagher Kharrat, le ministre de l'Environnement, Mohammad Al-Machnouk, le Président de la municipalité de Ehmej, Nazih Abi Semaan, l'Ambassadeur de Suisse au Liban, François Barras, le député Walid Khoury et le député Simon Abi Ramia.



Présentation de la richesse de la flore locale aux invités.

« La municipalité de Ehmej a élaboré un plan global pour protéger la biodiversité et les espaces verts de la région et a ainsi pris en charge, la plantation de cèdres et de genévriers élevés, en coopération avec l'association Jouzour Loubnan, préservant ainsi les arbres forestiers qui constituent un patrimoine naturel à cette région et lui attribuent son identité, » a affirmé, dans son allocution, le Président de la municipalité de Ehmej, Nazih Abi Semaan.

De son côté, la Vice-Présidente de l'Association du développement de Ehmej, Aida Gebrayel, a souligné l'importance de tels projets écologiques qui « sont au service de l'écotourisme, offrent maintes opportunités de travail aux jeunes et attirent les touristes afin de dynamiser l'activité économique dans la région ».

Pr Magda Bou Dagher Kharrat a ensuite prononcé le mot de l'USJ, notant que ce projet a d'abord vu le jour en 2005 lorsque plusieurs activités de plantation ont été entamées et des études ont été menées afin d'étudier les espèces rares et endémiques du Liban.

Le ministre Mohammad Al-Machnouk a dévoilé qu'un « Conseil national des réserves naturelles » verra bientôt le jour, exhortant la société civile, les associations et les étudiants à coopérer dans ce cadre pour braquer davantage les projecteurs sur l'importance des activités écologiques.

Les participants ont ensuite inauguré El Dichar en levant le drapeau libanais et celui de la réserve, avant d'admirer les rares iris en pleine floraison. Un jeu de piste fut organisé à cette occasion sur le site naturel pour permettre aux participants de découvrir la biodiversité du site de manière ludique.



Ehmej a planté pour la Faculté des sciences de l'U.S.J un cèdre dans la nouvelle aire protégée. Un certificat portant les coordonnées G.P.S du cèdre a été reçu devant les Doyens et les Directeurs de l'U.S.J présents pour l'occasion.



Levée des couleurs.



Présentation de la richesse de la flore locale aux invités

Le festival des fleurs de byblos



La municipalité de Byblos a organisé, à l'occasion de la fête des mères, un weekend tout en couleurs intitulé « Le festival des Fleurs », du 20 au 22 mars 2015.

Plusieurs stands ont été érigés à cette occasion sur la voie romaine, à l'entrée de la cité : certains exposants des plantes, d'autres des arbres... Les bougies et les poussins étaient également au rendez-vous. En gros, un paysage enchanté, digne d'une histoire féerique, qui annonçait que, malgré les pluies éparées, la saison du printemps pointait du nez.

La Faculté des sciences de l'Université Saint-Joseph a, de son côté, profité de cet événement pour braquer les projecteurs sur une espèce endémique du Liban : *Matthiola crassifolia*.

Cette plante, aussi ancienne que Byblos, a résisté, tout au long des siècles, aux conquérants, guerres et tempêtes. Elle témoigne aujourd'hui de l'âge de la ville, berceau de l'alphabet, de son histoire qui résonne entre ses vieilles pierres.

Mais, *Matthiola crassifolia* risque de disparaître avec le temps. L'activité humaine, l'urbanisation et d'autres facteurs ont laissé, avec le temps, de lourdes répercussions sur la plante. Pour la promouvoir et l'introduire davantage aux habitants de Byblos, aux Libanais en général et aux touristes, la Faculté des sciences a décidé de créer un photomaton avec pour fond, la forteresse de la cité qui donne sur la mer, une mère phénicienne et son enfant à l'intérieur duquel on pouvait placer son visage pour prendre des photos et sur lequel on apercevait une photo de la fleur sous-titrée : « Maman, tu es unique comme *Matthiola crassifolia* ».



Certains s'arrêtaient pour prendre des photos avec leurs enfants, d'autres par curiosité et un bon nombre écoutait les explications du groupe de la Faculté des sciences, dont l'objectif était de créer une sorte de sensibilisation sur l'âge et l'importance de la plante.



Des brochures et un marque-pages, spécialement publiés à cette occasion, ont de même été distribués aux visiteurs. Un tout pour lever le ton contre la perte de l'une des nôtres.

Matthiola crassifolia, tu resteras protégée par la Faculté des sciences espérons-le, par tous les Libanais, pour raconter aux générations de l'avenir que notre histoire est aussi longue que le temps, aussi riche que notre nature et aussi résistante que notre peuple.

La FS s'engage à lutter contre une plante invasive



Dans le cadre du projet européen ECOPLANTMED, et en coopération avec la municipalité de Tyr et l'UNESCO, une délégation de la Faculté des sciences de l'Université Saint-Joseph, dirigée par Pr Magda Bou Dagher Kharrat, s'est rendue, le samedi 16 mai 2015, à la réserve naturelle de Tyr, au Liban-Sud. Un atelier centré sur les plantes invasives et les plantes natives, a inclus une action d'éradication de la plante invasive *Heterotheca subaxillaris* repérée et signalée par la responsable scientifique de la Réserve, Nabigha Dakik, étudiante en Master Sciences et gestion de l'environnement à la Faculté des sciences. L'action s'est déroulée sous l'œil bienveillant de l'armée libanaise, dont les représentants n'ont pas hésité à prêter main forte aux volontaires de l'Opération 7ème jour, venus nombreux du Campus Sciences et Technologies (CST) et du Centre d'études universitaires du Liban Sud (CEULS) de Saida avec Dr Rana El Zein.

En coopération avec la Défense et la Croix-Rouge Libanaise, les participants ont déraciné la plante invasive et l'ont incinérée afin d'empêcher la dissémination des graines. Dans son allocution, Pr Bou Dagher Kharrat a souligné l'importance de la lutte contre cette plante invasive, en spécifiant qu'après la perte d'habitat, l'invasion représente le deuxième danger menaçant la biodiversité.

De son côté, le Président de la municipalité et de la réserve naturelle de Tyr, M. Hassan Dabbouk, a affirmé qu'il était indispensable de lutter contre cette plante invasive afin de concéder la place au patrimoine végétal naturel de la réserve dont Tyr est si fière et qu'elle souhaite jalousement garder.





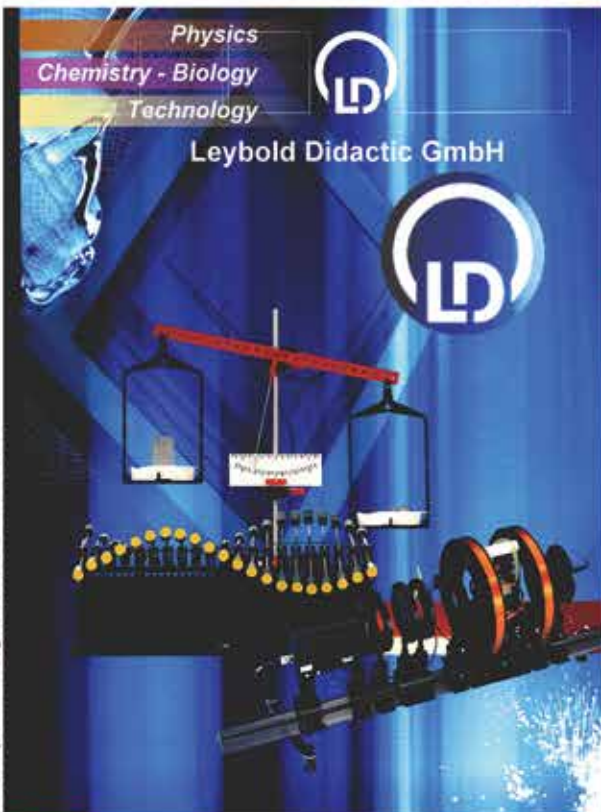
LABISE

Laboratory Instruments & Science Equipment



The Power of Innovation. For better Sterilization.

Systec
the autoclave company

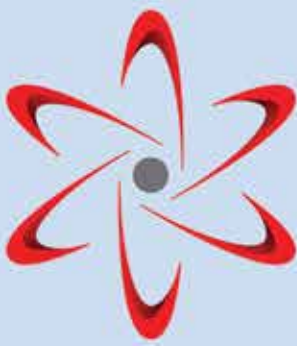


<p>Bibby Sterilin LABORATORY GLASSWARE</p>  <p>PYREX QUICKFIT AZLON (Reusable Plastics) STERILIN (Disposable Plastics)</p>	<p>Stuart Scientific SCIENCE EQUIPMENT</p>  <p>Ovens Furnaces Shakers Water Still</p>
---	---

GILSON Micropipettes



Concept & Design: H.N.C. 03-786897



LABISE

Laboratory Instruments & Science Equipment



BINDER

- * Heating ovens & incubators in benchtop format
- * Heating/drying ovens with forced convection FD
- * Multifunctional heating/drying ovens FED
- * Multifunctional heating/drying ovens with program control FP
- * Climatic chambers KBF
- * Precision incubators BF
- * Refrigerated incubators KB
- * Plant growth chambers KBW
- * Plant climatic chambers KBWF
- * Communication software APT-COM 3
- * BINDER INDIVIDUAL
- * Accessories

Magnetic Stirrers

Overhead Stirrers

Shakers



Rotary Evaporators

Mills

Heating Baths



BALANCES

DENVER INSTRUMENTS



Motic MICROSCOPES



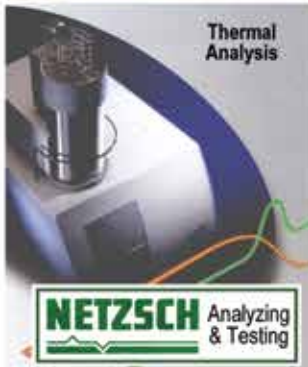
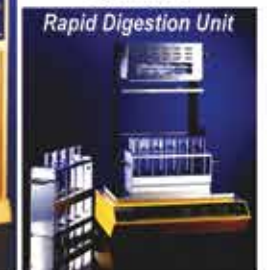
vacuabrand

CHEMISTRY VACUUM SYSTEMS



Gerhardt

Digestion & Rapid Extraction Systems



Thermal Analysis

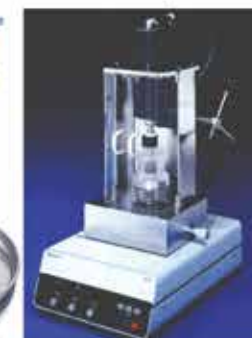
NETZSCH

Analyzing & Testing



Retsch

Sieving & Milling



HERMLE

UNIVERSAL CENTRIFUGES



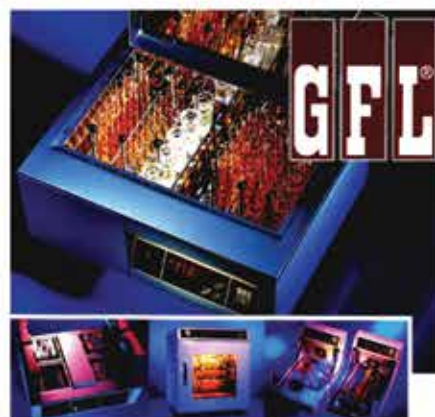
Whatman

Paper Filtration

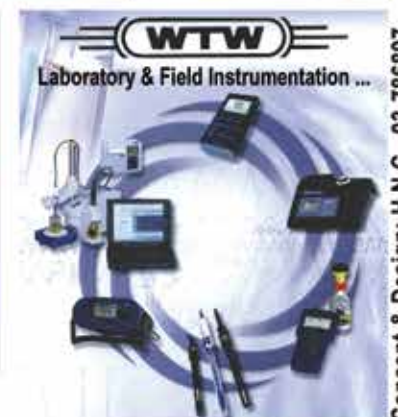
Membrane Filtration

Ready-to-use Filter Units

Special Laboratory Products



GFL



WTW

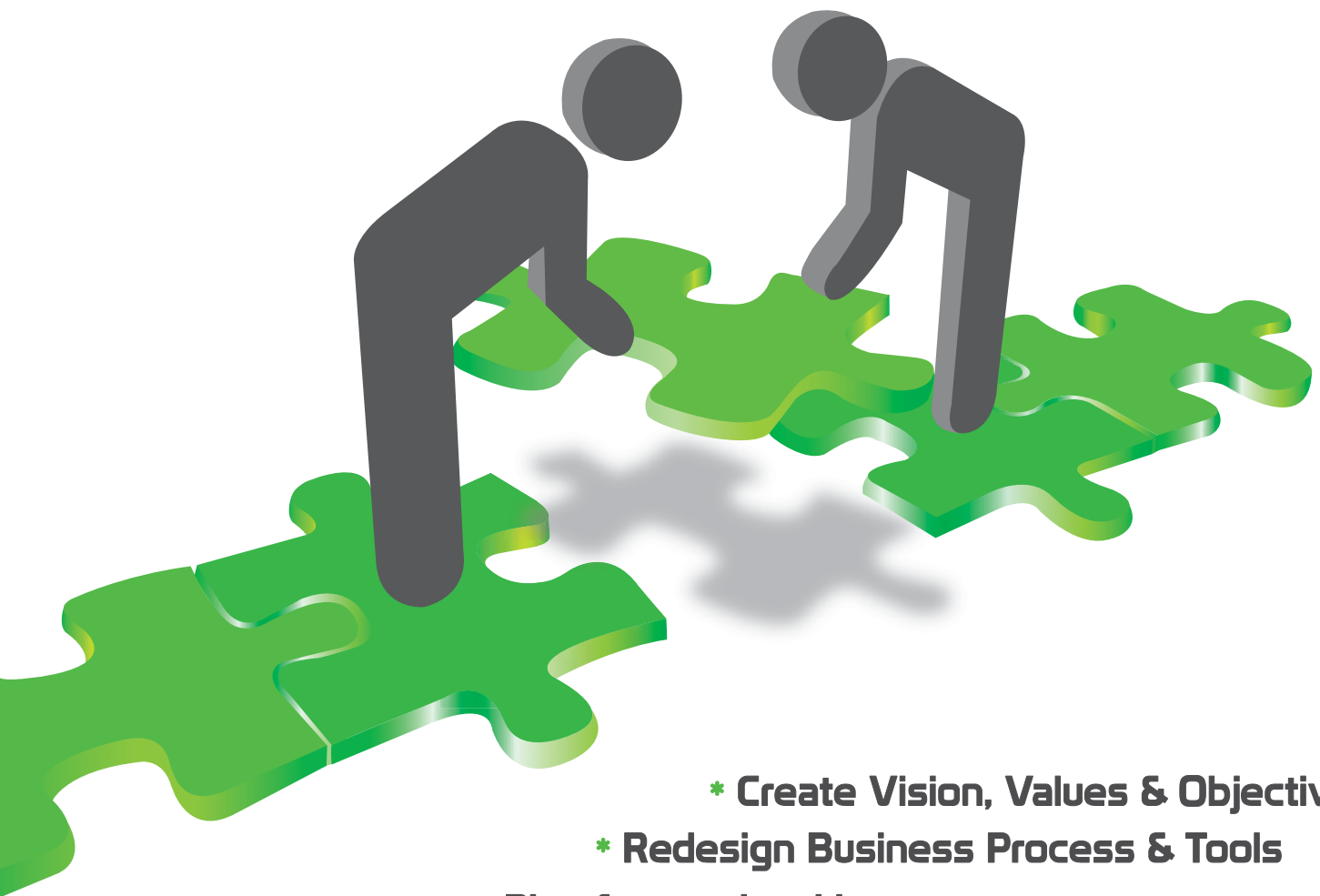
Laboratory & Field Instrumentation ...

Concept & Design: H.N.C. 03-786897



**GO BEYOND A SIMPLE CERTIFICATION
CHOOSE APAVE'S RE-ENGINEERING SERVICES**

**Transform the way you do business
& ensure that you are delivering quality products & services**



- * **Create Vision, Values & Objectives**
- * **Redesign Business Process & Tools**
- * **Plan for continual improvement**
- * **Save Money**

Cérémonie de remise des Prix du Concours de la meilleure affiche 2015

"Les mille et une nuits de lumières"

Proclamée « Année Internationale de la Lumière » par l'Assemblée Générale des Nations Unies, l'année 2015 commémore des dates importantes dans l'histoire de la science, dont le 1000^{ème} anniversaire de la publication des grands travaux de Ibn al Haytham dans le domaine de l'optique.



Afin de célébrer la contribution des savants arabes à l'optique à travers les siècles, la Faculté des sciences de l'Université Saint-Joseph de Beyrouth et la Commission Nationale Libanaise pour l'UNESCO ont organisé, en partenariat avec le Groupe de travail international « Ibn Al Haytham » et avec le soutien de la société LABISE, un concours de meilleure affiche qui met en évidence les apports des savants arabes à l'optique et à la photonique. Plus d'une cinquantaine d'élèves du cycle secondaire du réseau des écoles associées de l'UNESCO et du réseau des écoles coopérant avec l'Université Saint-Joseph, ont répondu à l'appel et ont préparé des affiches illustrant les travaux de Ibn Sahl, Ibn Ishaq Al Kindi, Ibn Firnas, Ibn Al Haytham, Kamal ad-Din, Hassan Kamel al Sabbah, Ahmad Zewail, et plusieurs autres savants arabes.

Dr Marie Abboud Mehanna, Professeure associée à la Faculté des sciences de l'Université Saint-Joseph, et Professeur Azzedine Boudrioua de l'Université Paris 13, ont présidé le jury constitué d'experts scientifiques. L'évaluation des posters a couvert plusieurs critères allant de la pertinence et la couverture du contenu en relation avec le thème du concours, à l'innovation et la créativité dans le concept.

La remise des prix aux trois établissements lauréats et des certificats de participation a eu lieu à l'Université Saint-Joseph vendredi 17 avril 2015.

La cérémonie de remise des prix a débuté par des discours prononcés par Pr Zahida Darwiche Jabbour, Secrétaire Générale de la Commission Nationale Libanaise pour l'UNESCO, Pr Toufic Rizk, Doyen de

la Faculté des sciences de l'Université Saint-Joseph, et Pr Azzedine Boudrioua, coordinateur du groupe de travail international « Ibn al Haytham ». Le premier prix, constitué d'une collection de matériel d'optique LEYBOLD permettant d'effectuer des expériences en optique géométrique, en théorie des couleurs, en optique ondulatoire et en polarimétrie, a été remporté par l'établissement Al Kawthar.

Le Collège Sagesse Brasilia – section Saint Jean est arrivé en deuxième position sur le podium en remportant un microscope MOTIC binoculaire avec 4 objectifs. Le troisième prix, comportant des diodes lasers rouges, a été accordé au Collège des Sœurs des Saints-Cœurs Aïn Najm.

La remise des prix du concours « 1001 nuits de lumières » a été suivie par une table ronde animée par des chercheurs, professeurs d'université, médecins et ingénieurs qui ont exposé les capacités de la lumière à apporter des solutions à des défis contemporains tels que l'énergie, l'éducation, la communication, l'agriculture, l'industrie, la santé, et même la culture.



Master en Technologie Industrielle

(Certifié ISO 9001:2008)



Vous êtes titulaire d'une licence en Chimie, Biochimie, Sciences de la Vie, Nutrition, Pharmacie,
Analyses médicales, Génie... ?

Vous désirez travailler dans le secteur industriel ?



Le Master en TECHNOLOGIE INDUSTRIELLE (certifié ISO 9001:2008)* de la
Faculté des Sciences à Zahlé à partir de la rentrée 2016-2017 !

Synergie entre l'Industrie locale et l'Université basée sur une longue expérience :

- Formation de cadres compétents dans les différents départements de l'entreprise industrielle libanaise
- Formation de futurs entrepreneurs industriels
- Réponse aux problématiques locales à travers des projets de fin d'études / recherche encadrés

Inscrivez-vous dès maintenant !

Dépôt de dossier du 1^{er} mai au 31 juillet, dossier à télécharger sur : www.fs.usj.edu.lb/mastti.htm

Contactez-nous :

- Centre d'Etudes Universitaires de Zahlé et de la Békaa - 08 803 325 ext 6202 - ceuzb@usj.edu.lb
- Faculté des Sciences - 01 421 000 ext 3381 - mireille.kallassy@usj.edu.lb



* Site du CST
Mar Roukoz

CERTIFICATION ISO 9001 : 2008 DU MASTER TECHNOLOGIE INDUSTRIELLE

Le Master de Technologie Industrielle (TI) de la Faculté des sciences a obtenu la certification ISO 9001:2008 le 7 avril 2016, devenant ainsi le premier Master à être certifié.

Définition de l'ISO 9001

L'ISO 9001 est une norme internationale qui s'intéresse au management de la qualité dans une entreprise/industrie/organisme et qui présente les meilleures pratiques d'organisation afin de s'assurer que les services et produits offerts sont conformes aux exigences du client. Toute organisation, grande ou petite, quel que soit son domaine d'activité, peut l'utiliser.

Historique en quelques mots

Ce projet a été initié en 2013 à l'initiative du Pr Toufic Rizk, Doyen de la Faculté des sciences à l'époque, du Pr Roger Lteif, Responsable du Mater Technologie à l'époque, et de Dr. Benoît Naous. La préparation du système a débuté avec Mme Elissar el Achkar pour son projet de fin d'étude de Master TI avec le soutien du Directeur de département Pr Dominique Salameh. Ce projet a continué son chemin avec Dr. Charbel Afif qui fut le responsable du Master à partir de septembre 2014 ainsi qu'avec Mme Lara Hussein et Mme Sylvie Yaacoub au cours de leur projet de fin d'étude de Master TI, respectivement en 2014 et 2015,. L'audit de documentation a été mené en juillet 2015 par M. Mohamad Fawaz de la société QMI, représentant de SAI Global qui est l'organisme de certification. L'audit de certification a été mené par M. Fawaz début février 2016 toujours avec l'appui de la direction de la Faculté, notamment le Doyen Pr Richard Maroun. Le Master TI fut certifié ISO 9001:2008 le 7 avril 2016 et ce pour 2 ans par SAI Global (Australie). De nombreux étudiants du Master TI (Mmes Tonya Younes, Madeleine Abou Jaoude, Mirabelle Alam ainsi que M. Raymond Bou Samra Lebbos) secondent Dr. Afif à maintenir et améliorer le système.

Les apports de la norme ISO 9001 au Master TI

Tout d'abord, ceci implique la reconnaissance internationale que confère la certification selon une norme universellement reconnue ainsi que la garantie du professionnalisme donnée aux étudiants du Master.

De plus, cette certification garantit aux étudiants un environnement de travail adéquat et des prestations de qualité tant au niveau académique qu'au niveau administratif, mais aussi le suivi de leurs réclamations.

Engagement de la Faculté des sciences envers les étudiants du Master TI

La Faculté des sciences s'engage à maintenir la plateforme scientifique pour les entreprises industrielles et commerciales, sans oublier son rôle primordial qui consiste à renforcer la recherche dans toutes les disciplines afin de former des chercheurs en sciences fondamentales et appliquées. La satisfaction des besoins des étudiants et des futurs employeurs des secteurs d'activité correspondant à la formation fournie par ce Master est au cœur des priorités de la Faculté. Cette satisfaction est fondée sur le respect des engagements pris en termes de performance des enseignements et de cohérence des cursus avec les pratiques professionnelles ainsi que les obligations, légales ou autres, auxquelles doit satisfaire la Faculté.



La cérémonie de remise du certificat. De gauche à droite : Mme Elissar Achkar, Mme Sylvie Yaacoub, Mme Tonya Younes, Mme Madeleine Abou Jaoude, Mme Mirabelle Alam, Pr Dominique Salameh, Dr. Charbel Afif, M. Mohamad Fawaz, Pr. Salim Daccache s.j., Pr Richard Maroun, Mme Juliana Lahoud, Mme Christelle Fransawi (enseignante vacataire à la FS et consultante en management).



CERTIFICAT D'ENREGISTREMENT

La présente atteste que:

Université Saint-Joseph de Beyrouth - Faculté des sciences - Master en Technologie Industrielle

Faculté des sciences - Campus des Sciences et Technologies, Mar Roukos, Mkallès, LEBANON

possède un

Système de Management de la Qualité

qui respecte les exigences de la norme

ISO 9001:2008

relativement à la portée d'enregistrement suivante

Conception et livraison de Services pédagogiques pour le master "Technologie Industrielle"

No. de certificat: QMS41303

Date d'émission: 7 avril 2016

Certification initiale: 7 avril 2016

Date d'échéance du certificat: 14 septembre 2018

Certification actuelle: 7 avril 2016

Heather Mahon
Acting Head of Policy, Risk and Certification



Registered by:

SAI Global Certification Services Pty Ltd (ACN 108 716 660) 680 George Street, Sydney NSW 2000 Australia with SAI Global Limited 680 George Street Sydney NSW 2000 Australia ("SAI Global") and subject to the SAI Global Terms and Conditions for Certification. While all due care and skill was exercised in carrying out this assessment, SAI Global accepts responsibility only for proven negligence. This certificate remains the property of SAI Global and must be returned to SAI Global upon its request. To verify that this certificate is current please refer to SAI Global On-Line Certification register at <http://www.sai-global.com>



SAI GLOBAL

INITIAL. INSPIRE. IMPROVE.

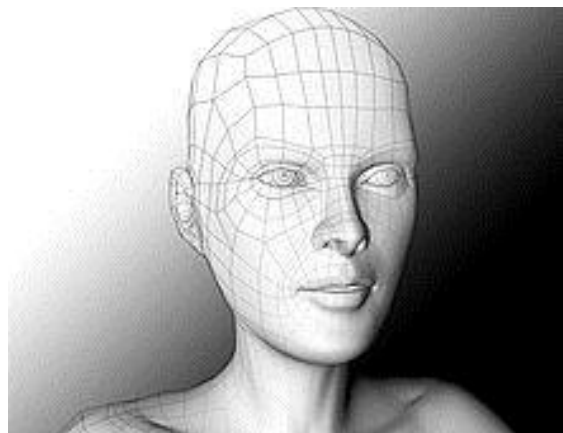
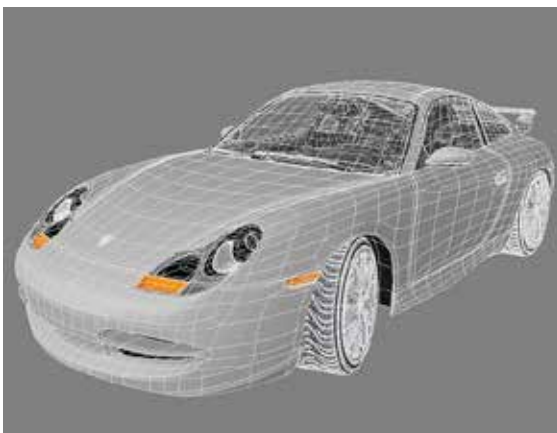
Master en Analyse et probabilités pour les équations aux dérivées partielles (E.D.P)

Dans sa politique d'adapter ses formations à la demande du marché et d'être pionnière dans le lancement de nouvelles formations, la Faculté des sciences de l'Université Saint-Joseph a renouvelé le Master en mathématiques intitulé « Equations aux dérivées partielles, analyse numérique ». Ce Master, lancé en 2003 suite à des contacts avec diverses universités et laboratoires français et en collaboration avec l'Université Pierre et Marie Curie (Paris VI, France), s'est développé au cours des années afin de s'adapter aux demandes de la recherche tant au Liban qu'à l'étranger. Ainsi, suite à une étude approfondie des domaines de la recherche en mathématiques, ce Master a laissé place en 2015 à une nouvelle formation : « Analyse et probabilités pour les équations aux dérivées partielles », première en son genre au Liban et qui donne une place importante au domaine des probabilités et à l'interaction entre les probabilités et les équations aux dérivées partielles. Ce master vise à former des spécialistes en mathématiques appliquées, plus particulièrement en méthodes stochastiques et analytiques qui sont capables d'étudier et d'analyser des problèmes ayant des applications dans des domaines variés et porteurs à l'heure actuelle.

Le calcul des probabilités est l'une des branches les plus récentes des mathématiques. L'étude des probabilités s'est d'abord cantonnée dans l'étude des jeux de hasard. Les travaux de nombreux mathématiciens tels que Markov, Leibniz, Borel, Gauss, Kolmogorov et beaucoup d'autres, l'ont introduit dans presque toutes les branches de l'activité scientifique, aussi bien dans l'analyse, l'économie, la génétique, la physique corpusculaire (toutes les théories statistiques), que dans la psychologie et l'informatique. Les probabilités couvrent ainsi un large spectre de domaines et sont donc incontournables dans le domaine de la modélisation.

Par ailleurs, les équations aux dérivées partielles (E.D.P) sont des équations différentielles qui font introduire plusieurs variables et qui s'avèrent très importantes dans la modélisation mathématique de divers phénomènes en physique, biologie, médecine, finance, aéronautique, sciences sociales et beaucoup d'autres domaines. Saviez-vous par exemple que la marche des êtres humains, les battements du cœur, la circulation du sang dans les veines et la communication entre les neurones sont tous des phénomènes régis par des E.D.P ? Les oscillations des ponts et des passerelles, les phénomènes acoustiques et les phénomènes électromagnétiques vérifient aussi des E.D.P... Ce qui justifie l'intérêt particulier porté par les mathématiciens à l'étude de ces équations.

Les Analyses probabilistes et les équations aux dérivés partiels sont donc deux branches des mathématiques, essentielles pour les différents domaines de la science et de la modélisation. De ce fait, la Faculté des sciences de l'Université Saint-Joseph s'est engagée dans la formation de Mathématiciens à double compétence spécialisés dans ces deux domaines par la mise en place ce master pionnier au Liban.



Contact :

Joanna Bodgi Tarazi, responsable pédagogique du Master « Analyse et probabilités pour les équations aux dérivées partielles »,

Courriel : joanna.bodgi@usj.edu.lb

Téléphone : +961 1 421 390

Ecoplantmed international conference

Under the high patronage of the Minister of Agriculture HE Mr. Akram CHEHAYEB, the Saint-Joseph University launched the ECOPLANTMED International Conference, on Wednesday October 14, at the Campus of Innovation and Sports (CIS) in Beirut. ECOPLANTMED is a joint Mediterranean initiative based on the collaboration among seed banks, research institutes and institutions dealing with native plant conservation and management. The project aims to contribute to halting the loss of biodiversity and to promote a sustainable development model in the Mediterranean region by enhancing the conservation of native plants and promoting their use in habitat restoration and the plant production sector.



Pr Salim Daccache s.j.

The opening ceremony gathered people from 18 different Mediterranean countries coming all the way to participate in these 3-days conferences in order to discuss the challenges and opportunities of the ecological restoration in the Mediterranean region.

During his speech, Pr Salim Daccache sj, Rector of Saint-Joseph University affirmed that “[the] ecological restoration programs are a must. It isn’t about creating new functions, but putting today’s technology at the service of nature. We have to do our best to imitate what nature does spontaneously and free of charge if we give it time.”

After that, Dr. Jordi Cortina chair of the European Chapter of the Society for Ecological Restoration, presented the activities of the Society. Then the ECOPLANTMED project and its different Work Packages were described by the ECOPLANTMED project coordinator Mrs Panagiota Gotsiou. Finally, Pr. Magda Bou Dagher Kharrat, head of the department of life sciences-Biochemistry at the Faculty of science USJ and president of the ECOPLANTMED organizing committee highlighted the importance of the use of the native species in ecological restoration. “Our flora is unique” she affirmed, “It’s our duty to preserve such patrimonial heritage.” The ceremony was concluded with a cocktail reception.



Pr. Magda Bou Dagher Kharrat

The following day, different sessions on the (1) Arid and Dune ecosystems, (2) Forest Ecosystem and (3) Ecological restoration techniques and key parameters were held; Scientists coming from different countries presented their ongoing projects and gave recommendations to be considered in the ecological restoration. The sessions were followed by posters presentations illustrating different activities and projects of the participants. The day ended by a « Comptoir » of Mediterranean flavors. It was an opportunity for all the participants to taste and try traditional food from the countries represented in the conference.

The third day the participant had field trips to Holcim restoration pilot site in Chekka and Horch Ehden Nature Reserve, good examples of ecological restoration and forest biodiversity and ecology respectively.

The last day consisted in a visit to the ECOPLANTMED restoration site, located in the reforestation site of Jouzour Loubnan NGO in Kfardebian



“Award for Career Excellence in Scientific Research 2016” attribué au Pr. Mireille Kallassy Awad de la FS-USJ

Professeur Mireille Kallassy Awad, enseignante-chercheuse à la Faculté des sciences de l'Université Saint-Joseph, a reçu le prix d'excellence « Award for Career Excellence in Scientific Research 2016 » du Lebanese Association for the Advancement of Science LAAS. Le trophée lui a été remis le 15 avril 2016, lors de la séance de clôture du colloque « Avenues sociales de la recherche », pour l'ensemble de sa carrière scientifique exceptionnelle par les Professeurs Naim Ouaini et Abdo Jurjus.



Ce prix vient récompenser ses travaux sur la caractérisation moléculaire de micro-organismes de l'environnement à la recherche de nouveaux moyens biologiques de lutte contre les insectes, les nématodes et



les bactéries et champignons phytopathogènes, son travail à la Banque libanaise de tissus humains (B.L.T.H) en tant que Directeur scientifique, ses publications, et son engagement à encadrer et former une jeune génération de scientifiques. Notons aussi que Professeur Kallassy Awad a cofondé la Banque libanaise de tissus humains en 2006 et une Spin off pour la production de biopesticides.

les bactéries et champignons phytopathogènes, son travail à la Banque libanaise de tissus humains (B.L.T.H) en tant que Directeur scientifique, ses publications, et son engagement à encadrer et former une jeune génération de scientifiques. Notons aussi que Professeur Kallassy Awad a cofondé la Banque libanaise de tissus humains en 2006 et une Spin off pour la production de biopesticides.

Symposium : “Les nouvelles technologies au service des génomes »

Dans le cadre de sa mission d'enseignement pour la recherche, le « **Master Génomique et protéomique fonctionnelles** » de la Faculté des sciences a organisé le 19 octobre 2015 une journée de conférences autour des thèmes de la génomique fonctionnelle.

En effet, la recherche en génomique fonctionnelle a connu une vraie révolution au cours des dernières années, surtout grâce au large développement de la nanotechnologie. Ces outils ont permis l'accumulation, de nos jours, d'impressionnantes données génomiques qui prévoient l'expansion des méthodologies permettant la manipulation des génomes. Ces différents thèmes ont été exposés et débattus au cours de six séances plénières animées par Mme Béatrice LORIOD et Pr. Jean IMBERT, des chercheurs spécialistes de la génomique fonctionnelle de l'unité 1090 de l'inserm du laboratoire « Technological Advances for Genomics and Clinics » Marseille-France. La première séance a introduit les objectifs et stratégies de la génomique fonctionnelle qui furent alors développées dans les séances suivantes. Notamment, les conférences se sont concentrées sur l'exposition des dernières avancées des techniques de séquençage à haut débit, les méthodologies d'étude de la régulation de l'expression des gènes et du transcriptome ainsi que les dernières découvertes dans ces domaines de la recherche et leurs impacts en génétique humaine.

Une large audience, incluant les étudiants du Master G.P.F, des étudiants et des enseignants-chercheurs de l'USJ, ainsi que les étudiants de nombreuses facultés de sciences des différentes universités libanaises, a profité de cette journée de symposium.

Les différents axes de recherche exposés au cours du symposium ont été par la suite plus développés dans le cadre des cours du M2-G.P.F. En effet, l'enseignement du master G.P.F, visant la formation de professionnels de la recherche scientifique en Biologie et Biochimie, a pour objectif d'assurer un suivi permanent des derniers avancements de la recherche. Ces journées de conférences sont désormais une tradition de la formation G.P.F et seront perpétuellement renouvelées.



Les conférenciers entourés des étudiants et enseignants chercheurs du M2 G.P.F.

Le comment et le pourquoi du reboisement : La FS l'explique à Kfardebian

La Faculté des sciences de l'Université Saint-Joseph et l'Association Jouzour Loubnan ont organisé, le samedi 25 juillet 2015, en coopération avec la municipalité de Kfardebian, une cérémonie pour braquer les projecteurs sur le progrès réalisé dans la région en termes de reboisement et de préservation de la biodiversité.

Cette cérémonie s'inscrit dans le cadre du projet ECOPLANTMED, financé par le programme ENPI CBC MED de l'Union Européenne.

Les participants, parmi lesquels le représentant de la municipalité Dr. Samer Bteich, le Président de Jouzour Loubnan, M. Raoul Nehme, et la Directrice du Département des Sciences de la vie et de la terre – Biochimie de la FS, Pr. Magda Bou Dagher Kharrat, se sont retrouvés à Sahl Al-Midan. Des affiches illustrant la méthodologie scientifique de plantation, appliquée sur le site, ont été présentées au public.



Dans son allocution, Dr. Bteich a signalé que la ville de Kfardebian s'est toujours engagée au service et au soutien de tous les projets environnementaux qui servent notamment son développement.

M. Nehme a, de son côté, mis en relief l'importance du soutien de l'Union Européenne (U.E) aux projets de reboisement au Liban, évoquant ainsi la coopération de Jouzour Loubnan avec l'U.E dans la région de Jezzine, au Liban-Sud. Il a également rappelé l'importance d'approfondir les études scientifiques afin de diminuer le coût de tels projets et de pouvoir reboiser de plus grande surfaces.

Pr Kharrat a finalement abordé les paramètres qui influencent le succès ou l'échec d'une plantation, comme l'exposition du terrain, la présence de plantes « nurses » protégeant les nouveaux plants ou encore la richesse du sol, entre autres, notant toutefois que ces principes n'ont pas été statistiquement validés, d'où l'importance du projet ECOPLANTMED qui permet d'évaluer les meilleurs paramètres permettant les résultats désirés à un coût moins élevé.

Les participants ont ensuite visité le site planté avant de se réunir autour d'un brunch avec les spécialités traditionnelles de la montagne libanaise.

RÉSUMÉ DE LA THÈSE DE DOCTORAT DE Mlle FARAH ABDEL SAMAD

Le 2 juin 2015, Mlle Farah Abdel Samad a soutenu sa thèse de doctorat intitulée « Caractérisation écogéographique et génétique du genre *Astragalus* du Liban : approches de conservation biogéographique » à la Faculté des sciences - USJ en présence du jury composé de : Pr Georges Tohmé Président du Conseil National de la Recherche Scientifique du Liban, Pr Joan Vallès de l'Université de Barcelone- Espagne, Pr Gianluigi Bacchetta de l'Université de Cagliari- Italie, Mme Katia Diadema du Conservatoire Botanique National Méditerranéen de Porquerolles, M. Alex Baumel Maître de conférences de l'Université d'Aix-Marseille, et des directeurs de thèse Pr Frédéric Médail de l'Université d'Aix-Marseille- France et Pr Magda Bou Dagher Kharrat de la Faculté des sciences - USJ. Cette thèse s'inscrit dans le cadre d'une collaboration entre l'Université Saint-Joseph de Beyrouth et l'Université Aix-Marseille et a été subventionnée par le Conseil National de la Recherche Scientifique Libanais (CNRS-L).

Le sujet de la thèse porte sur le genre *Astragalus* L. (Fabaceae), dont le centre d'origine et de diversité est situé dans les montagnes arides de l'Asie centrale et du sud-ouest, et est représenté au Liban par 63 espèces et sous-espèces. Ce genre regroupe par ailleurs le plus grand nombre d'espèces endémiques du Liban, avec 47 espèces endémiques recensées. Mais les différents taxons appartenant à ce genre restent difficiles à identifier en se basant uniquement sur les caractères morphologiques et leur statut de distribution actuel devrait être évalué. L'identification génétique de ces taxons, la prise en compte de la diversité évolutive (phylogénétique), l'évaluation écologique et les menaces pesant sur les populations



Mlle Abdel Samad avec son jury de thèse.

devraient permettre d'éclaircir leur statut taxinomique et phylogénétique et faciliter l'adoption de meilleures stratégies de conservation. Les relations phylogénétiques, la variation de la taille du génome et le rôle de la polyploïdie dans l'évolution des astragales dans les chaînes de montagnes libanaises ont été étudiées. Les résultats de cette étude confirment qu'un polymorphisme chromosomique interspécifique important existe chez le genre *Astragalus* au Liban et que la polyploïdie et l'évolution subséquente du génome peuvent être d'importants moteurs de l'évolution de ce genre. Le Liban, et tout particulièrement ses chaînes montagneuses, doit ainsi être considéré comme un carrefour biogéographique, à l'interface entre les régions biogéographiques irano-touranienne et méditerranéenne. Le processus de diversification du genre *Astragalus* qui a eu lieu au Liban a été analysé en utilisant des méthodes phylogénétiques et moléculaires de datation et des analyses des aires ancestrales. Ces résultats confirment que le Liban constitue le troisième centre de diversité et donc de diversification pour les Astragales et qu'il doit être considéré comme un "berceau" de biodiversité, du fait de la diversification de nouvelles lignées d'Astragales. La présente étude constitue donc une contribution à une meilleure compréhension des processus évolutifs et biogéographiques à l'origine de la mise en place de la biodiversité au Liban, avec une finalité appliquée de conservation biogéographique.

RÉSUMÉ DE LA THÈSE DE DOCTORAT DE Mlle HIBA RAJHA

En vue de l'obtention du diplôme de « Doctorat en Sciences de la Vie et de la Terre-Biochimie » de l'Université Saint-Joseph de Beyrouth (USJ) et « Doctorat en Génie des Procédés Industriels » de l'Université de Technologie de Compiègne (UTC), Mlle Hiba N. RAJHA a soutenu, le 29 juin 2015 à la Faculté des sciences – USJ, sa thèse de doctorat intitulée : « Optimisation des méthodes d'extraction des composés phénoliques des raisins libanais et de leurs coproduits », en présence d'un jury composé du Pr Roger LTEIF, Pr Leila GEAGEA, Pr Farid CHEMAT, Pr Jihad ATTIEH, Dr Nadia BOUSSETTA, Pr Richard MAROUN, Pr Eugene VOROBIEV et Pr Nicolas LOUKA. Cette thèse a été effectuée en cotutelle sous la direction des Pr Richard Maroun de l'USJ et Eugène Vorobiev de l'UTC et codirigée par M. le Pr Nicolas Louka de l'USJ. L'ampleur du travail de cette thèse traitant de la valorisation des coproduits de la viticulture (sarments de vigne) et de la viniculture (marcs de raisins) fut concrétisée par 8 publications scientifiques parues dans des revues internationales à comité de lecture.

Ce travail de doctorat a pour but d'optimiser les méthodes d'extraction des polyphénols; métabolites secondaires des plantes ayant des propriétés bioactives; à partir des sous-produits de la vitiviniculture, à savoir les sarments de vigne et les marcs de raisins.

Plusieurs technologies ingénieuses ont été utilisées et comparées : l'extraction accélérée par solvant (EAS), les décharges électriques de haute-tension (DEHT), les ultrasons (US) et les champs électriques pulsés (CEP).

Les extractions solide-liquide effectuées sur les sarments de vigne ont montré que l'eau est le solvant le moins efficace parmi ceux qui ont été étudiés. L'ajout de la β -cyclodextrine; qui est un polysaccharide cyclique; dans l'eau améliore l'extraction, mais est moins efficace que les mélanges éthanol/eau. L'extraction en milieu alcalin (après ajout de NaOH) donne la meilleure concentration en composés phénoliques.

L'intensification de l'extraction des composés phénoliques des sarments de vigne est possible grâce aux technologies d'extraction innovantes. L'efficacité des procédés testés est la moindre avec les ultrasons, moyenne avec les champs électriques pulsés pour atteindre le meilleur rendement phénolique avec les décharges électriques de haute-tension.

L'ultrafiltration membranaire permet de purifier (séparer les polyphénols des protéines) et concentrer les composés phénoliques. La filtrabilité des extraits est lente lorsque leur composition est complexe.

L'étude des mécanismes d'action des décharges électriques de haute-tension a permis de reconnaître les phénomènes favorisant l'extraction des composés phénoliques à partir des sarments de vigne. Un effet mécanique des décharges électriques de haute-tension, capable de fragmenter les sarments, est en majorité responsable de cette amélioration.

Un effet électrique contribuant également à l'intensification du procédé d'extraction a été observé. La formation de peroxyde d'hydrogène (H_2O_2) durant le traitement par décharges électriques de haute-tension est quantifiée mais ne semble pas altérer les composés phénoliques qui sont des molécules à capacité antiradicalaire élevée.

Quant aux études portées sur les marcs de raisins, la variation simultanée de plusieurs paramètres opératoires a permis l'optimisation de l'extraction aqueuse et hydroéthanolique des composés phénoliques en ayant recours à la méthodologie de surface de réponse. Le passage d'un milieu aqueux à un milieu hydroéthanolique a permis d'améliorer nettement le procédé d'extraction solide-liquide des composés phénoliques et l'utilisation de l'extraction accélérée par solvant a permis l'augmentation du rendement en composés phénoliques jusqu'à trois fois par rapport à l'optimum obtenu en milieu hydroéthanolique.

Sur le plan de l'environnement, les majeures retombées seraient dans la réduction et la valorisation des déchets issus de l'industrie vitivinicole tout en utilisant des technologies amies à l'environnement pour l'extraction des polyphénols. Sur le plan scientifique, une meilleure compréhension des mécanismes d'action des DEHT a été acquise et une caractérisation du contenu phénolique des marcs de raisins et des sarments de vigne a été faite. Quant au niveau industriel, la détermination des paramètres opératoires les plus adaptés, permettra la maximisation de l'extraction des composés phénoliques des marcs de raisins et des sarments de vigne en diminuant les coûts énergétiques et réels des procédés.



Mademoiselle Hiba N. Rajha entourée par son jury de thèse

Présentation de projets et Participation à des congrès

Bactéries Sporulantes Pathogènes ou d'Intérêt Technologique BISPIT



Mlle Racha Majed, étudiante en 2^{ème} année de thèse en cotutelle entre la Faculté des sciences – USJ et l'Institut des Sciences et Industries du vivant et de l'Environnement AgroParisTech, a participé en juillet 2015 au colloque international « Bactéries Sporulantes Pathogènes ou d'Intérêt Technologique BISPIT » qui a eu lieu à Paris. La thèse de Mlle Majed s'effectue sous la direction de M. Michel Gohar, équipe Génétique Microbienne et Environnement « GME », unité Micalis, Jouy en Josas-France et du Pr Mireille Kallassy Awad, Laboratoire de Génétique de la drosophile et de virulence microbienne. U.R : EGFEM de la F.S – USJ et bénéficie du financement du C.N.R.S Libanais et du Conseil de la recherche de l'USJ. Le résumé de la présentation est donné ci-dessous.

Function of the eps2 chromosomal locus of Bacillus thuringiensis

Racha Majed^{1,2}, Mireille Kallassy², Michel Gohar¹

¹ - INRA, UMR1319 Micalis, Domaine de Vilvert, Jouy-en-Josas, France

² - Laboratoire de Génétique de la drosophile et virulence microbienne, UR EGFEM, University of Saint-Joseph, Beirut, Lebanon

Biofilms are microorganisms communities embedded in a matrix, which includes polysaccharides, proteins and DNA. The biofilm produced by *B. cereus* and *B. thuringiensis* in glass tubes appears as a dense pellicle floating at the surface of the culture medium, and surrounded by a thick ring sticking to the tube wall. The *eps1* chromosomal locus of *B. cereus* and *B. thuringiensis* is similar to the *epsA-O* locus of *B. subtilis*. In this species, *epsA-O* is required for the formation of the exopolysaccharides component of the matrix, and its deletion leads to the formation of a thin and fragile biofilm. In contrast, in *B. thuringiensis*, deletion of *eps1* does not lead to changes in the biofilm biomass. Instead, the *eps1* mutant biofilm do not stick anymore to the tube wall, and the sugar content of the biofilm pellicle is decreased by half. We have shown that the *eps1* locus is involved in the production of a polysaccharidic, highly adherent, capsule when bacteria are grown in anaerobic conditions. These results led us to build the following model regarding the function of the *eps1* locus in biofilm formation. In glass tubes in un-aerated conditions, bacterial cells produce a capsule, move against the oxygen gradient toward the liquid surface, stick to the tube wall and initiate biofilm formation.

However, we discovered that a second, but yet undescribed, *eps* locus was present on the *B. cereus* and *B. thuringiensis* chromosome. We deleted this locus, which we named *eps2*, and assessed the result of this deletion on biofilm formation. The *eps2* mutant was unable to produce the pellicle biofilm but was still able to produce a biofilm ring. Therefore, *B. thuringiensis* and *B. cereus* display two *eps* loci involved in biofilm formation, each having a specific function: *eps1* is required for the formation of the biofilm ring while *eps2* is necessary for the formation of the biofilm pellicle. A co-culture of the two mutants grown in equal concentration restores the full biofilm, with a ring and a pellicle, confirming that both loci are required for biofilm formation. This work shows for the first time in bacteria that different *eps* loci are involved in the formation of different and specific structures of the biofilm. Ongoing work is intended to define the sequence of events regarding the transcription of both loci and leading to the production of the full biofilm, and to determine the regulation pathways controlling the production of *eps2*-dependent polysaccharides.

21^e conférence internationale du « Lebanese Association for the Advancement of Science »

Dans le cadre du «21st LAAS International Science Conference «Horizon 2020: Advances in Sciences and technology», organisée à l'Université Saint-Joseph (U.S.J) de Beyrouth, Liban, des enseignants et doctorants de la FS ont présenté leurs travaux de recherche. Les informations relatives à chaque projet de recherche et les résumés des présentations sont données ci-dessous :

Dr. Farah Ammar, membre du Laboratoire Structure et Interaction des Macromolécules de la FS-USJ, UR EGFEM, a présenté une partie des travaux de l'équipe.



A DNA substrate-targeted mechanism for HIV-1 integrase inhibitors with anti-AIDS activity

Farah F. Ammar^{1,3a}, Zeina Hobaika^{1a}, Safwat Abdel-Azeim³, Loussinée Zargarian³, Serge Fermandjian^{2,3} and Richard G. Maroun¹

¹ Centre d'Analyses et de Recherche, UR EGFEM, Faculté des Sciences, Université Saint-Joseph, B.P. 11-514 Riad El Solh, Beirut 1107 2050, Lebanon.

² Chemistry and Biology, Nucleo(s)tides and Immunology for Therapy, UMR8601 CNRS, 45, Rue des Saints Pères 75270, Paris cedex 06, France.

³ LBPA, UMR8113 du CNRS, Ecole Normale Supérieure de Cachan, 94235 Cedex, Cachan, France

^a These two authors contributed equally to this work.

Integrase (IN) is the retroviral enzyme that catalyzes integration of viral cDNA into the infected cell chromosome. Integration involves two steps: the 3' processing (3'P) of viral DNA in the cytoplasm and the strand transfer (ST) in the nucleus. The DKA (diketoacid) related compounds raltegravir (RAL), elvitegravir (EVG) and dolutegravir have been approved recently by the FDA for use in anti-AIDS/HIV therapy. These are effective inhibitors of integration, acting as INSTIs (IN ST inhibitors) at the IN-viral DNA interface. However, in a recent report we have shown that the high affinity binding of RAL to viral LTR (long terminal repeat) ends does not require the presence of the enzyme. Our results suggested that a strong binding to HIV DNA is one of the prerogatives of INSTIs endowed with high antiviral activities. To better understand the inhibitory activity of RAL on IN we analyzed its binding properties compared with TB11 which is one of the first DKAs synthesized with antiviral activity. Similarly to RAL, TB11 is an INSTI, but it is also a weak inhibitor of the 3'P reaction. TB11 was abandoned for its lack of efficiency and marked toxicity. We performed circular dichroism and fluorescence spectroscopy, using as drug targets oligonucleotides mimicking LTR ends and peptides from the IN active site proximity, together with DNA plasmid retardation assay. Results highlight that TB11 similarly to RAL interacts with free processed and unprocessed LTR ends, although with a much lower affinity (Kds for processed LTR are about 100 nM for TB11 and below 10 nM for RAL). The structure and motions of the LTR terminal nucleotides-either processed or unprocessed-appear of tremendous importance for the binding of drugs. Inhibitor binding was strongly potentiated by Mg²⁺. With 5 mM Mg²⁺, Kds for binding to processed LTR matched IC₅₀s for strand transfer inhibition (in vitro IC₅₀ is 2-7 nM for RAL and 70-330 nM for TB11). This correlation suggests that RAL and TB11 are metal ion assisted substrate-targeted inhibitors, rather than conventional enzyme binding inhibitors. We also assume that one of the two metals required for catalysis is brought by DNA and could serve to inhibitor recruitment on the cleavage site. Strikingly, unlike RAL, TB11 interacts with the IN peptides. We also find that at the higher concentration, numerous TB11 molecules intercalate into DNA base pairs, while RAL binds exclusively to the cleavable/cleaved site.

Taken together, our results show the following: (i) a substrate-targeted inhibition of IN. Such a mechanism of inhibitors first binding the substrate rather than the enzyme is scarce in the literature. The only examples concern protease substrates; (ii) a key role for the divalent Mg²⁺ ion in the capture of the inhibitor by the DNA cleavage site; (iii) the tighter binding of RAL compared with TB11 to unprocessed or processed viral DNA ends; (iv) the ability of TB11, but not of RAL, to bind the enzyme active site. This binding could lower the availability of TB11 at the 3'P site on DNA; (v) the intercalation of TB11, but not RAL, into DNA base pairs reminiscent of intercalating antitumor drugs acting through cytotoxicity, could be responsible for the toxicity of TB11; and, above all, (vi) the narrow correlation between the binding affinity of drugs for the DNA substrate and enzyme inhibition, confirming that the DNA substrate is the primary binding site of the drugs.

In conclusion, our work could help to better understand the mechanism of action of IN inhibitors, thus contributing to the development of more potent anti-IN drugs.



Dr. Mandy Antoun a présenté une partie de ses travaux de thèse effectuée en cotutelle entre la FS – USJ et l'Université Montpellier 2 de France sous la direction du Professeur Mireille Kallassy Awad, Laboratoire de biotechnologies de la FS – U.S.J, U.R : T.V.A (Technologies et Valorisation Alimentaire) et du Professeur Joël CHOPINEAU de l'Institut Charles Gerhardt de Montpellier (ICGM - UMR 5253). Cette thèse a bénéficié du soutien financier du Conseil National de la Recherche Scientifique Libanais (C.N.R.S-L), de l'Université de Montpellier 2 (UM2) et du Conseil de la recherche de l'USJ)

Dr Mandy Antoun présentant une partie de ses travaux de thèse effectuée en cotutelle entre la F.S – U.S.J et l'Université Montpellier 2 de France

Genetic study and characterization of *Bacillus thuringiensis* strains active against Diptera isolated from Lebanese soils.

Mandy Antoun¹, Zakaria Kambris², Mike Osta², Joel Chopineau³, Laure El Chamy⁴, Mireille Kallassy¹ Awad

¹ Faculty of Science, Biotechnology laboratory, Unit of Technologies and Valorization of Agro resources, Saint-Joseph University, Beirut, Lebanon

² Faculty of Arts and Sciences, Department of Biology, American University of Beirut

³ Institut Charles Gerhardt Montpellier, Equipe MACS, 8 rue de l'Ecole normale, Montpellier Cedex 5, France

⁴ Faculty of Science, Genetics of Drosophila and Microbial Virulence laboratory, Units of Environment, Functional Genomics and Mathematics studies, Saint-Joseph University, Beirut, Lebanon

The control of diseases represents a major concern for public health. Indeed, the application of chemical pesticides could not eradicate mosquito-borne epidemic diseases such as malaria, filariasis, yellow fever... and major efforts are employed for the development of environment friendly pesticides based on *Bacillus thuringiensis israelensis* (Bti), Bt reference strain used against Diptera. In this study, 25 Bt strains were isolated from Lebanese soil samples and they were selected based on their toxicity against three diptera larvae: *Aedes albopictus*, *Culex pipiens* and *Anopheles gambiae*. These strains were classified in 3 categories: High toxicity (A23, D21, D15, Bti), Low toxicity (H3, D12, DOT, SLK1, R3, D29, M16) and non-toxic (D23, A5, D10, D1, D3, D17, D4, D25, NAR2, D11, NV1, D22, D27). The LC₅₀ of the highly toxic strains (A23, D21 and D15) were conducted and we found that A23 was 1.77x more toxic against *Culex* and 1.5x more toxic against *Aedes* than Bti. Moreover, only the strains, which had a high toxicity and a low toxicity comparing to Bti, were studied genetically in details. In fact, the strains, which presented a unique interesting plasmid profile compared to Bti, were the target of serial PCR reactions in order to identify genes responsible for the toxicity against Diptera such as cry4A, cry4B, cry10A, cry11A, cyt2A, cyt2B, cyt1A, cry40 like gene, cry50 like gene, cry30.... In addition, the protein profiles performed on an SDS PAGE acrylamide gel were compared between highly toxic strains and strains with low toxicity in order to reveal its protein composition diversity. We found that the strains with high toxicity A23, D21 and D15 had similar major proteins compared to Bti: 135KDa, 125 KDa (Cry4A/4B proteins), 72KDa (Cry11), 47 KDa (Cry10), and 25 KDa (Cyt). However, the strain with low toxicity presented a unique protein profile and specifically the strain D5 was found also toxic against Lepidoptera and surprisingly more effective than HD1 (Bt reference strain used against Lepidoptera): Toxicity tests on *Ephestia kuehniella* larvae revealed an LC₅₀ (D5) = 57.99 µg/mL and LC₅₀ (HD1) = 130.65 µg/mL. Finally, to understand the proteolytic activation of the toxins inside the midgut of dipteran larvae, we reproduced this process in vitro using a trypsin suspension of 1mg/mL. The results showed a different pattern of the activation process for each strain explaining the differences observed in the toxicity level comparing to Bti. Therefore, we have identified two strains A23 and D21 with a significant toxicity against dipteran larvae suggesting a probable polymorphism of their genes and the strain D5 active against both lepidopteran and dipteran larvae and more effective than HD1 and further investigations are ongoing.



Mme Dana Barakat a présenté une partie de ses travaux de thèse effectuée en cotutelle entre la FS – USJ et l'Université de Strasbourg sous la direction du Pr. Jean-Marc Reichhart, directeur de l'UPR 9022 du CNRS-Strasbourg, et de Dr. Laure EL Chamy, Laboratoire de génétique de la drosophile et de virulence microbienne, U.R : EGFEM de la FS – USJ. Cette thèse bénéficie du soutien financier de l'Agence Universitaire de la Francophonie (AUF) et du Conseil de la recherche de l'USJ.

La drosophile, un modèle d'étude des voies de signalisation contrôlant l'immunité innée et l'inflammation

Dana Barakat¹, Nicolas Matt², Laure El Chamy¹ et Jean-Marc Reichhart²

¹ Laboratoire de Génétique de la drosophile et virulence microbienne, U.R EGFEM, Faculté des sciences, Université Saint-Joseph

² Unité propre de recherche 9022 du Centre National de la Recherche Scientifique, Institut de Biologie Moléculaire et Cellulaire, Strasbourg, France

Le système immunitaire inné est un système de défense ancestral qui constitue l'unique moyen de défense des invertébrés. Chez les vertébrés, il assure la première ligne de défense contre les infections et joue un rôle essentiel dans l'activation et l'orientation de la réponse adaptative. Les aspects généraux de l'immunité innée sont hautement conservés au cours de l'évolution. Son activation se base notamment sur la détection de motifs microbiens clés par des récepteurs de type PRR ou Pattern recognition Receptors. Ces récepteurs stimulent alors des cascades de signalisation, dont les voies NF- κ B, conduisant à l'expression de plusieurs centaines de gènes dont ceux codant des molécules effectrices, des molécules de co-stimulation ainsi que des cytokines régulant les processus inflammatoires.

Deux voies de signalisations de types NF- κ B, la voie Toll et la voie IMD régulent la réponse humorale de la drosophile qui culmine en la synthèse de peptides à activité antimicrobienne. Ces voies présentent de fortes homologies avec les voies de types NF- κ B activées lors de la réponse immunitaire innée par les cytokines IL-1 et TNF α , respectivement, chez les vertébrés. Par ailleurs, identifiés à partir de leur homologie avec le récepteur Toll de la drosophile, les TLRs (Toll like Receptors) sont responsables de la reconnaissance d'agents infectieux et de l'activation de la réponse immunitaire innée chez les vertébrés.

L'objectif de ce projet est d'identifier de nouvelles composantes de la voie IMD. La caractérisation de cette voie de signalisation chez la drosophile permettra d'extrapoler les résultats aux études chez les mammifères y compris les humains. Dans ce but, un crible génétique extensif basé sur la technique d'ARN interférence a été effectuée sur un modèle de culture de cellules de drosophiles à l'UPR 9022 du CNRS à Strasbourg. Ce crible a permis l'identification d'un nouveau gène nommé akirine. La caractérisation phénotypique de drosophiles déficientes pour l'expression de l'akirine a montré que ce gène est essentiel aux mécanismes de défenses de la drosophile contre les infections par des bactéries à Gram-négatif. Deux orthologues de l'akirine ont été identifiés chez les mammifères dont l'un est impliqué dans la modulation de l'activité de NF- κ B en aval de L'IL-1R, du TNFR et des TLR. Outre l'akirine, le crible en cellule a permis la sélection de 8 gènes candidats codant de potentiels régulateurs positifs ou négatifs de la voie IMD.

Notre projet consiste à étudier *in-vivo*, le rôle de ces 8 gènes candidats dans la réponse immunitaire innée chez la drosophile et de caractériser leurs fonctions dans la régulation des voies NF- κ B. Les résultats obtenus à ce jour confirment le rôle de 3 nouveaux gènes et donnent une idée claire de la fonction de l'un d'eux au niveau de la voie IMD. D'une façon très intéressante, les trois gènes considérés par cette étude présentent des homologues mammifères. La finalisation de ce travail permettra une meilleure compréhension du fonctionnement des cascades de signalisation de type NF- κ B. Les résultats obtenus faciliteront la mise en place de stratégies efficaces pour contrôler leur activation notamment dans le cas des maladies inflammatoires.



M. Zaynoun Attieh a présenté une partie de ses travaux de thèse effectuée en cotutelle entre la FS – USJ et l'Institut des Sciences et Industries du vivant et de l'Environnement AgroParisTech sous la co-direction de Dr Laure El Chamy et Pr. Mireille Kallassy, Laboratoire de génétique de la drosophile et virulence microbienne, U.R : EGFEM de la FS – USJ et le Dr. Vincent Sanchis de l'UMR1319-MICALIS-AgroParisTech, Equipe GME. Cette thèse est financée par le C.N.R.S Libanais et le Conseil de la recherche de l'USJ.

Études des interactions hôtes-pathogènes sur le modèle *Drosophila melanogaster*- *Bacillus cereus*

ATTIEH Zaynoun^{1,2}, SANCHIS Vincent², KALLASY Mireille¹, EL CHAMY Laure¹

¹ Laboratoire de génétique de la drosophile et virulence microbienne, U.R EGFEM, Faculté des sciences, Université Saint Joseph

² INRA, UMR1319-MICALIS-AgroParisTech, Equipe GME

L'interaction hôte-pathogène est un processus complexe impliquant une multitude de facteurs de la part des deux partenaires. Le système immunitaire assure la défense de l'organisme contre les microorganismes infectieux. Les pathogènes, de leur part, développent des stratégies appropriées qui leur permettent de surmonter les réactions immunitaires. Ils acquièrent ainsi le pouvoir d'une infection plus efficace et d'une persistance prolongée dans l'organisme hôte. Afin d'étudier les mécanismes d'interaction hôte-pathogène il est nécessaire de disposer d'un modèle incluant l'hôte et le pathogène. Dans ce contexte, l'approche génétique est particulièrement appropriée puisqu'elle permet l'identification des facteurs de l'hôte et du pathogène à travers l'étude des mutants. Plusieurs méthodologies sont actuellement disponibles pour la génération d'un grand nombre de variantes bactériennes. Idéalement, l'hôte doit également être favorable à l'analyse génétique. Par la puissance de ses outils génétiques, la mouche du vinaigre *Drosophila melanogaster* constitue un modèle de choix pour l'étude des interactions hôte-pathogène. De plus, les mécanismes de défense de la drosophile ont largement été investigués. De ce fait, il existe à ce jour de nombreux mutants de l'immunité dont la caractérisation phénotypique suite à une infection nous permet de mieux comprendre l'importance relative des différentes composantes de l'immunité mises en œuvre par l'insecte contre le pathogène en question. Enfin, la drosophile présente l'avantage de petite taille de ses adultes qui permet la réalisation des tests de virulence sur un effectif significatif mais surtout pour faciliter la réalisation de cribles génétique à grande échelle.

Dans le cadre de ce travail, nous nous intéressons aux bactéries appartenant au groupe *Bacillus cereus* puisqu'elles présentent un double intérêt, d'ordre médical et agronomique. Ces bactéries regroupent des pathogènes humains mais aussi des pathogènes d'insectes appropriés à l'élaboration de bio-pesticide, dont *Bacillus thuringiensis*. La conservation des facteurs de virulences bactériens ainsi que les mécanismes cellulaires et moléculaires de la réponse immunitaire des insectes évoquent l'existence de stratégies communes déployées lors des processus infectieux ainsi que la conservation des mécanismes de défenses au cours de l'évolution. De ce fait, nous proposons dans le présent travail d'explorer les stratégies élaborées par les bactéries appartenant au groupe *Bacillus cereus*, pour résister, contourner ou leurrer le système immunitaire de l'hôte au cours de l'infection, en prenant comme modèle la mouche du vinaigre *Drosophila melanogaster*. Au cours de ce travail, nous cherchons à évaluer l'importance relative des différentes composantes de la réponse immunitaire de l'hôte afin de révéler les mécanismes de résistance développés chez la bactérie pour les surmonter. En parallèle, nous visons l'identification des gènes impliqués dans la virulence bactérienne grâce à un crible génétique extensif exploitant une banque de 5000 mutants de *Bacillus thuringiensis*. Cette étude nous permettra d'élucider les mécanismes de la virulence bactérienne in vivo ainsi que les stratégies déployées par l'hôte dans la lutte contre l'infection. Nos résultats ont permis la mise en place d'un protocole d'infection permettant la discrimination entre des souches virulentes et atténuées *Bacillus thuringiensis*. A ce jour, trois mutants de la virulence bactérienne ont été sélectionnés, leurs caractérisations phénotypiques est en cours. Les résultats préliminaires énoncent des hypothèses intéressantes quant à la modalité de résistance de cette bactérie à la réponse immunitaire.



Dr Hiba Rajha a présenté une partie de ses travaux de thèse effectuée en cotutelle entre l'Université Saint-Joseph et l'Université de Technologie de Compiègne sous la direction des Pr Richard Maroun, Nicolas Louka et Eugène Vorobiev.

Extraction of polyphenols from viticulture and winemaking byproducts

Hiba N. Rajha^{1,2}, Nadia Boussetta², Zeina Hobaika¹, Eugene Vorobiev², Nicolas Louka¹ and Richard G. Maroun¹

¹ Centre d'Analyses et de Recherche, U.R : T.V.A, Faculté des sciences, Université Saint-Joseph, B.P. 11-514 Riad El Solh, Beirut 1107 2050, Lebanon.

² Sorbonne universités, Université de Technologie de Compiègne, laboratoire Transformations Intégrées de la Matière renouvelable (UTC/ESCOM, EA 4297 TIMR), Centre de recherche de Royallieu, CS 60 319, 60 203 Compiègne cedex, France.

Lebanon is one of the first countries in the world to implement a vineyard. The climate, soil and parasitic conditions are very favorable to the vine cultivation. It is a traditional culture for the production of wine, table grapes and the traditional alcoholic Lebanese drink Arak. In 2012, Lebanon has produced 92,000 tons of wine grapes cultivated in 2000 ha. Seven million bottles of wine were therefore manufactured. In this work, we summarize our major findings in terms of vine shoots and grape pomace valorization. Conventional and innovative processes were used for phenolic compounds (PC) extraction. Vine shoots are abundant pruning wastes. Few studies were conducted on PC extraction from these byproducts. As to grape pomaces, these are the major (62%) winemaking wastes resulting from grape pressing. Consisting of skins, seeds and stems, they represent 20% of the grape weight. Environmental problems are related to vine pruning and grape pomace disposal. When burying these wastes, the quality of the soil and groundwater is changed affecting thus the fauna and the flora. If burned, vine shoots are likely to produce toxic methoxyphenols. If used as fertilizers, grape pomace might prevent germination properties. PC are secondary metabolites of the plant, with over 8000 identified structures. They play many physiological functions, such as contributing in the pigmentation, attracting pollinators and protecting the plant from UV light. Many health beneficial effects were shown to be related to plant consumption since PC have antioxidant, antibacterial, antifungal, anticancer, antiradical and antiviral effects. The interest in the extraction process of those bioactive molecules increased since they have many applications in the food, pharmaceutical and cosmetic industries. Conventional solid liquid extraction (CSLE) process is still used on an industrial level for the extraction of PC. However, during the last decades, innovative environmental-friendly methods have been established to intensify the extraction processes, decreasing chemical use and operational time, thus saving real and energetic costs. Amongst the non-conventional extraction methods, ultrasounds (US), pulsed electric fields (PEF), high-voltage electrical discharges (HVED) and accelerated solvent extraction (ASE) have shown their efficiency in enhancing PC extraction from vine shoots and grape pomace. In this work the effect of many experimental conditions on the CSLE of PC from grape pomace and vine shoots was studied. Grape pomace treatments have shown that particle size reduction accelerates the PC extraction. To reach almost the same polyphenol yield (PY), 0.083 hours were necessary when grape pomace is grinded, while 2.33 hours are needed without a grinding pretreatment. Temperature elevation was shown to reduce the overall duration of the process and simultaneously increase PC diffusion. Similarly, the addition of ethanol up to 70% enhances 10 times the PY. The drying process of grape pomace results in the degradation of half of the quantity of PC. The treatment of wet grape pomace with ASE permitted the amelioration of the PY up to 3 times compared to the hydroethanolic CSLE (Table 1). Vine shoots valorization was also conducted by polyphenol CSLE with water, β -Cyclodextrin (β -CD), 50% ethanol/water and sodium hydroxide (NaOH). The addition of β -CD (37.7 mg/mL) to water enhances 5 times the extraction of PC from vine shoots, while 50% ethanol/water solvent ameliorates by 18 times the process. The alkaline (1 M of NaOH) extraction of PC from vine shoots induced the highest PY (2.6 g GAE/100 g DM) amongst all the studied solvents (Table 2). US, PEF or HVED pretreatments were conducted on vine shoots prior to the alkaline extraction (0.1 M NaOH) process to further enhance PC diffusion. HVED was the most efficient pretreatment. It enhanced 2.3 times the PC extraction from vine shoots compared to US, while PEF ameliorated the process by 1.5 times. Compared to hydroethanolic CSLE, the use of the innovative technology HVED ameliorates by 2.7 times the PY. In conclusion, wet grape pomaces are a rich source of PC, favorably extracted by ASE with 70% ethanol/water solvent under high temperature (140 °C) and pressure. Moreover, PC extraction from vine shoots is the most efficient when the HVED pretreatment is followed by a diffusion in alkaline conditions. The importance of waste management is related to the worldwide priority of sustainable development avoiding resource depletion. In Lebanon, viticulture and winemaking byproducts valorization decreases their environmental influence and increases their economic impact.

10th European Congress of Chemical Engineering

Dans le cadre du « 10th European Congress of Chemical Engineering » qui a eu lieu du 27 septembre au 1er octobre 2015 à Nice-France, Madame Hiba Rajha et Monsieur Jean El Achkar ont présenté une partie de leurs travaux de thèse. La thèse de M. Jean El Achkar s'effectue en cotutelle entre la F.S – U.S.J et l'Université de Bretagne Sud sous la direction de Dr Zeina Hobaika et des Professeurs Richard Maroun, Jean-Louis Lanoisellé et Thomas Lendormi. La thèse de Dr Hiba Rajha a été effectuée en cotutelle entre l'Université Saint-Joseph et l'Université de Technologie de Compiègne sous la direction des Pr Richard Maroun et Nicolas Louka et Eugène Vorobiev. Les résumés des présentations sont donnés ci-dessous.

Chemical Effect of High Voltage Electrical Discharges on Polyphenol Extraction from Vine Shoots

Hiba N. Rajha^{1,2}; Nadia Boussetta¹; Nicolas Louka²; Richard G. Maroun²; Eugene Vorobiev¹

¹ Sorbonne universités, Université de technologie de Compiègne, laboratoire Transformations Intégrées de la Matière renouvelable (UTC/ESCOM, EA 4297 TIMR), Centre de recherche Royallieu, CS 60 319, 60 203 Compiègne cedex, France

² Centre d'Analyses et de Recherche, UR TVA, Faculté des Sciences, Université Saint-Joseph, B.P. 11-514 Riad El Solh, Beirut 1107 2050, Lebanon.

Vine pruning is an annual practice that produces large quantities of vine shoots. These byproducts are usually burned for disposal. Their high content in bioactive polyphenols makes them valuable agricultural by-products. High-voltage electrical discharges (HVED) is an innovative technology for the extraction of polyphenols. It damages the structure and enhances molecular liberation from different matrices. However, the electrical breakdown in water is likely to produce free radicals and hydrogen peroxide (H₂O₂). In this study the formation of H₂O₂ during the HVED-assisted extraction of polyphenols from vine shoots was studied. The effect of the HVED-induced H₂O₂ on polyphenol degradation was also shown. Increasing the HVED energy input up to 609.5 kJ/kg, enhanced polyphenols extraction from vine shoots up to 130 mg/L. During the HVED treatment, H₂O₂ formation occurred up to a concentration of 5 mg/L (609.5 kJ/kg). No degradation of vine shoots polyphenols was noticed during the extraction process of polyphenols with HVED. Different polyphenol concentrations (12.5, 25 and 50 mg/L) of vine shoots extracts were then subjected to increasing energy inputs of HVED. Polyphenols concentrations remained stable during the whole duration of the treatment (from 0-609.5 kJ/kg) even for the lowest initial polyphenol content of 12.5 mg/L. Finally, the formation of H₂O₂ in water and different polyphenol-containing solutions (25 mg/L and 50 mg/L) was studied as function of increasing HVED energy inputs (from 0-609.5 kJ/kg). The higher the initial content of polyphenols is, the lower the quantity of produced H₂O₂ is and the higher the energy of HVED is required to produce it. This observation highlights the role of polyphenols to scavenge free radicals and delay or inhibit hydrogen peroxide production during the HVED treatment. Vine shoot extracts are stable during HVED treatment up to 609.5 kJ/kg and are capable of inhibiting or delaying H₂O₂ production depending on their concentration in polyphenols.

Chemical characteristics and methane potential of different varieties of grape pomace under a wide range of environmental conditions

Jean El Achkar^{1,2}, Thomas Lendormi¹, Zeina Hobaika², Dominique Salameh², Nicolas Louka², Richard G. Maroun², Jean-Louis Lanoiselle¹

¹ Univ. Bretagne-Sud, EA 4250, LIMATB, 56300 Pontivy, France

² Faculté des sciences, U.R : T.V.A et EGFEM Université Saint-Joseph de Beyrouth, Liban.



Jean El Achkar présentant ses travaux de recherche

The development and the use of vegetal biomasses as energy source are currently encouraged in the European Union in the context of the European Directive 2003/30/CE. Anaerobic digestion is a promising and potent approach for the sustainable valorization of biomass resources in a future bio-based economy. In our research, we have focused on the byproducts of winemaking, especially the grape pomace (GP). Its conversion into methane is a promising possibility given that the current methods of valorization have limited markets and can absorb only a limited portion of the produced waste. The aim of this study is to conduct a screening on the chemical components (dry matter, volatile solids, chemical oxygen demand "COD", cellulose, hemicellulose, lignin and total soluble compounds) and the methane potential of 8 different varieties of GP grown under a wide range of environmental conditions and collected in 2014. Five varieties were harvested in France (Cabernet Sauvignon and Merlot from Bordeaux,

Chardonnay and Pinot Noir from Champagne, and Cabernet Franc from Layon) and 3 others in Lebanon from the Bekaa valley (Cabernet Sauvignon, Marselan and Syrah). As a first step, batch trials were carried out to assess the methane potential and the anaerobic biodegradability of full grape pomace, pulps and seeds separately (variety Cabernet Franc 2013, France). Results showed that the cumulative methane yields at the end of test were 0.165, 0.125 and 0.052 Nm³CH₄•kgCOD⁻¹ for pulps, grape pomace and seeds, respectively. The effect of grinding, as a mechanical pre-pretreatment, on the methane potential of these substrates was evaluated. It has increased the anaerobic biodegradability for GP, pulps and seeds by 13.1%, 4.8% and 22.2% respectively. Regarding the aforementioned results and the low methane potential of seeds, the research was targeted on the study of the methane production of pulps without grinding and after seeds separation from each GP variety. Preliminary results showed variations between 35% and 69% in the anaerobic biodegradability of the pulps. However, the optimal valorization of biomass to bio-products and gaseous biofuels requires a good knowledge of their molecular composition. That is why more investigations are being conducted using different chemical analysis in order to better understand the correlation between methane yields and main biomass components.

Workshop on Electroporation technology for Biorefinery

Dans le cadre du « Workshop on Electroporation technology for Biorefinery », organisé par l'Université de Technologie de Compiègne, Madame Hiba Rajha, étudiante en troisième année de thèse en cotutelle entre l'Université Saint-Joseph et l'Université de Technologie de Compiègne sous la direction des Professeurs Richard Maroun, Nicolas Louka et Eugène Vorobiev a présenté sous forme de Poster une partie de son travail de thèse intitulée : Mechanical and Non-Mechanical Effects of High-Voltage Electrical Discharges on Polyphenol Extraction from Vine Shoots.

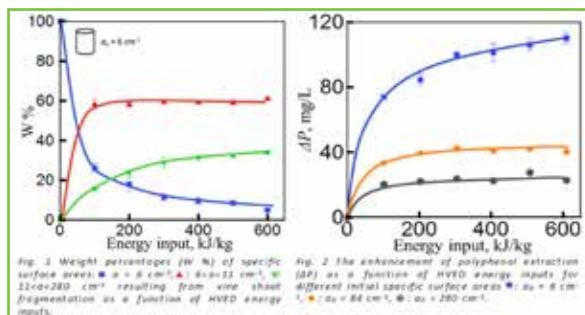
Mechanical and Non-Mechanical Effects of High-Voltage Electrical Discharges on Polyphenol Extraction from Vine Shoots

Hiba N. Rajha^{1,2}; Nadia Boussetta¹; Nicolas Louka²; Richard G. Maroun²; Eugene Vorobiev¹

¹ Galileo Galilei, Sorbonne universités, Université de technologie de Compiègne, laboratoire Transformations Intégrées de la Matière renouvelable (UTC/ESCOM, EA 4297 TIMR), Centre de recherche Royallieu, CS 60 319, 60 203 Compiègne cedex, France

² Centre d'Analyses et de Recherche, U.R : T.V.A, Faculté des sciences, Université Saint-Joseph, B.P. 11-514 Riad El Solh, Beirut 1107 2050, Lebanon

Vine shoots are viticulture prunings annually produced in large quantities, and usually burned for disposal [1]. The extraction of bioactive polyphenols from these wastes is likely to make them added-value agricultural by-products. High-voltage electrical discharges (HVED) is a new technology that induces the phenomenon of electrical breakdown in water. It is therefore capable of extracting intracellular compounds, such as polyphenols, by damaging the structure of the treated raw material [2].



In this work, the effect of (1) the fragmentation process and (2) the initial particle size on the efficiency of HVED in terms of polyphenol extraction from vine shoots is studied.

Vine shoots are cut into cylinders with a specific surface area (a_0) of 6 cm⁻¹. Increasing HVED energy inputs (100, 200, 300, 400, 500 and 600 kJ/kg) provokes vine shoot fragmentation and particle size reduction. The weight percentages of the resulting different specific surface areas are shown in Fig.1. After 100 kJ/kg only 25 % of cylinders with $a_0 = 6$ cm⁻¹ persist unfragmented. The remaining 75 % are fragmented into vine shoots of different particle sizes that are grouped into two classes.

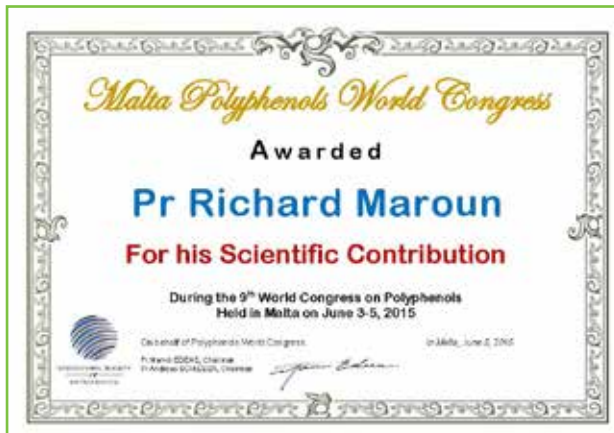
Those whose specific surface areas are between 6 and 11 cm⁻¹ represent 58 % and those between 11 and 280 cm⁻¹ constitute 16 % of the total vine shoot weight. At the end of the HVED treatment only 5 % of $a_0 = 6$ cm⁻¹ remain intact. During HVED treatment, polyphenol concentration increases from 0 (0 kJ/kg) to 110 (300 kJ/kg) then to 120 mg/L at 600 kJ/kg (Data not shown). However, little fragmentation is observed beyond 300 kJ/kg (Fig.1). This suggests that a non-mechanical effect of HVED is also present, and is capable of enhancing polyphenol extraction from vine shoots.

In order to verify this hypothesis, HVED treatment is applied on different initial vine shoot particle sizes: a_0 6, 84 and 280 cm⁻¹. ΔP is the enhancement of polyphenol extraction provoked by the HVED treatment. It is calculated by subtracting the polyphenols concentration obtained by solid-liquid extraction (control) from the polyphenol concentration obtained after the HVED treatment. When initial vine shoots particle size is bigger, the resulting specific surface area is smaller. However, the smaller the initial vine shoot specific surface area is, the better the enhancement of the polyphenols extraction process by the HVED treatment is. For example, at 600 kJ/kg, $\Delta P = 110, 40$ and 20 mg/L for a_0 6, 84 and 280 cm⁻¹ respectively (Fig.2.). This might be due to the HVED enhanced vine shoot fragmentation process. Remarkably, for $a_0 = 280$ cm⁻¹, no fragmentation process of vine shoots is observed with the increasing HVED energy inputs, and yet, the polyphenol extraction process is ameliorated by 20 mg/L compared to the control. This observation suggests that the HVED treatment is also capable of non-mechanically enhancing the polyphenol extraction process.

In conclusion, the efficiency of the HVED treatment from vine shoots is related to mechanical and non-mechanical action mechanisms.

9th World Congress on Polyphenols Applications

Une délégation de la Faculté des sciences, U.S.J a participé au 9^{ème} congrès international sur les applications des polyphénols qui a eu lieu à Malte du 3 au 5 juin 2015. Plus de 200 institutions académiques et industries venant de plusieurs pays ont participé au congrès. La délégation libanaise était formée du Pr Richard Maroun et de Dr Hiba Rajha. Pr Maroun a présenté une conférence intitulée « *Optimization of polyphenol extraction from vine shoots and grape pomace* ». Dr Rajha quant à elle a présenté un exposé oral intitulé « *Polyphenol extraction from vine shoots with β -cyclodextrine* ». Les deux interventions ont trouvé un grand succès auprès des participants au congrès. Pr Maroun a de même participé à l'atelier organisé le 3 juin sur la valorisation et la réutilisation des polyphénols à partir des coproduits industriels. Au 3^{ème} jour du congrès le comité scientifique a attribué au Pr Maroun le prix prestigieux de la meilleure contribution scientifique du congrès. Le résumé de la présentation de Dr Rajha est donné ci-dessous



Polyphenol extraction from vine shoots with β -Cyclodextrin



Hiba N. Rajha^{1,2}, Stéphanie Chacar¹, Nicolas Louka¹, Eugene Vorobiev², Richard G. Maroun¹

¹ Centre d'Analyses et de Recherche, U.R : T.V.A, Faculté des sciences, Université Saint-Joseph, B.P. 11-514 Riad El Solh, Beirut 1107 2050, Lebanon.

² Sorbonne universités, Université de technologie de Compiègne, laboratoire Transformations Intégrées de la Matière renouvelable (UTC/ESCOM, EA 4297 TIMR), Centre de recherche Royallieu, CS 60 319, 60 203 Compiègne cedex, France.

In this study, the efficiency of the β -Cyclodextrine (β -CD) assisted extraction of polyphenols from Syrah cultivar was conducted and compared to the effectiveness of organic solvent extraction. Quantitative and qualitative analyses were conducted on the extracts. Time, temperature and β -CD concentration were optimized by means of the Response Surface Methodology (RSM). A central composite design determined the optimal extraction conditions. The highest polyphenol yield (PY) and antiradical activity (AA) were 5.8 mg GAE/g DM and 3146 μ MTE, respectively. They were obtained after 48 hours of extraction at 67 °C with a concentration of 38 mg/mL of β -CD in water. With a 50 % ethanol/water mixture, the same PY (5.8 mg GAE/g DM) was reached after 1.65 hours only. We clearly demonstrate that with a hydroethanolic mixture the extraction process was by far faster; however the bioactivity of the extracted polyphenols was much lower. The AA obtained with 50 % ethanol was equal to 2000 μ MTE compared to 3146 μ MTE with β -CD. Inclusion complexes formed between the polyphenols and the β -CD protect the molecules from oxidation and heightens their stability. An HPLC analysis showed the presence of gallic, 4-hydroxybenzoic, ferulic and trans-cinnamic acids in vine shoot β -CD extracts.

Journées Recherche Industrie biogaz méthanisation

Dans le cadre du congrès national « Journées Recherche Industrie biogaz méthanisation », organisé à Rennes-France du 3 au 5 février 2015, Monsieur Jean El-Achkar, doctorant en deuxième année de thèse en cotutelle entre l'Université Saint-Joseph et l'Université de Bretagne Sud sous la direction de Dr Zeina Hobaika et les Pr Richard Maroun, Jean-Louis Lanoisellé et Thomas Lendormi, a présenté une partie de ses travaux de recherche intitulée : Caractérisation préliminaire de la méthanisation de marc de raisin en perspective d'une implantation dans la plaine de la Bekaa au Liban.

Caractérisation préliminaire de la méthanisation de marc de raisin en perspective d'une implantation dans la plaine de la Bekaa au Liban

Jean El Achkar^{1,2}, Thomas Lendormi¹, Mohamad A. Chamaa¹, Zeina Hobaika², Dominique Salameh²,

Nicolas Louka², Richard G. Maroun², Jean-Louis Lanoisellé¹

¹ Univ. Bretagne-Sud, EA 4250, LIMATB, 56300 Pontivy, France

² Faculté des sciences, U.R : T.V.A et EGFEM, Université Saint-Joseph de Beyrouth

Au Liban, le problème de la gestion des déchets devient, de plus en plus, un souci majeur avec l'absence d'une solution durable à long terme. Le Liban produit 1,5 millions de déchets chaque année ; la plupart sont enterrés dans des décharges sauvages. Actuellement, aucune stratégie et/ou politique nationale n'est mise en application malgré une existence primitive de deux décrets dédiés à la gestion des déchets. Dans le cadre de ce travail de thèse franco-libanais, nous avons choisi, comme point de départ, de concentrer nos efforts sur les sous-produits issus de la vinification et en particulier le marc de raisin. En France, la production annuelle de marc de raisin est actuellement d'environ 700 000 tonnes et sa collecte est organisée pour le transport depuis les exploitations viticoles vers les distilleries. Or, ces distilleries sont fortement consommatrices d'énergie ; ainsi la chaleur produite par le biogaz y trouve un débouché direct. La production annuelle de marc de raisin au Liban est estimée à 1600 tonnes. Ce chiffre peut paraître relativement faible mais il est à noter que cette quantité est majoritairement localisée dans la plaine de la Bekaa ce qui facilite le transport du gisement de biomasse vers une installation centralisée de méthanisation. Dans ce travail, nous avons procédé à la caractérisation de marc de raisin issu de cépage Cabernet franc, année 2013, région du Layon (marc 1), et de marc de raisin de même cépage, épuré, épépiné et ensilé 7 mois provenant de la distillerie de Thouarçais (marc 2). Les analyses physico-chimiques suivantes ont été réalisées : matières sèches, matières volatiles, DCO ainsi qu'une analyse des polysaccharides structuraux par la méthode de Van Soest. Des cinétiques de dégradation ont été réalisées en batch et en triplicat afin de déterminer la biodégradabilité « anaérobie » et la production maximale de méthane (AMPTS, Erigène). Le marc 1 a été étudié en marc entier puis les pulpes et les pépins séparément et, l'effet du broyage en tant que prétraitement a été évalué sur les pouvoirs méthanogènes respectifs. Les résultats montrent un potentiel méthane du marc 1 non broyé de 82 NmL CH₄/g de Matière Brute (MB), et de 110 NmL CH₄/g de MB pour celui broyé. Le pouvoir méthanogène du marc 2 non broyé est de 38 NmL CH₄/g de MB contre 47 NmL CH₄/g de MB pour le marc broyé. L'ensemble des résultats est présenté dans le tableau suivant.



Jean El Achkar lors de la présentation de ses travaux de recherche

Substrats	$V_{CH_4,max}$ (Nm ³ /kg DCO)	DCO bio % $V_{CH_4,max} / V_{CH_4,T}$
Marc 1 non broyé	0.1343	38.36
Marc 1 broyé	0.1796	51.33
Pulpes 1 non broyées	0.1647	47.07
Pulpes 1 broyées	0.1932	55.19
Pépins 1 non broyés	0.0515	14.72
Pépins 1 broyés	0.1353	38.66
Marc ensilé 2 non broyé	0.0954	27.26
Marc ensilé 2 broyé	0.1098	31.36

$V_{CH_4,max}$ (Nm³/kg DCO) : Volume maximal de méthane en fin de test (Nm³/kg DCO totale initiale)
 $V_{CH_4,T}$ (Nm³/kg DCO) : Volume théorique de méthane en fin de test = 0.35Nm³ CH₄/ kg DCO dégradée
 DCO bio % : DCO biodisponible en % = $V_{CH_4,max}$ (Nm³/kg DCO) / $V_{CH_4,T}$ (Nm³/kg DCO) x 100.

D'autre part, le potentiel méthane en continu a été déterminé dans un réacteur de 12 L parfaitement mélangé, avec une charge organique appliquée de 2,5 kg DCO/m³/j et un temps de séjour de 30 jours avec le marc 1. La production de biogaz s'est stabilisée après deux mois d'acclimatation à 6,43 NL/jour avec un taux de méthane de 62,3%. Le potentiel méthane en continu comparé à celui réalisé en batch, a montré un rendement du pilote de 81,2%. Nos résultats soulignent l'intérêt du broyage, comme prétraitement, dans l'intensification du procédé de méthanisation et l'effet négatif de l'ensilage sur le potentiel méthanogène du marc de raisin. Ces résultats préliminaires permettent d'envisager, au Liban dans la plaine de la Bekaa, une installation de méthanisation de marc de raisin d'une puissance supérieure à 100 kWe.

International Wine Symposium of Toulouse'15, In Vino Varietas

Dans le cadre du «International Wine Symposium of Toulouse'15, In Vino Varietas», organisé à Toulouse, France, Mademoiselle Hiba Rajha, étudiante en troisième année de thèse en cotutelle entre l'Université Saint-Joseph et l'Université de Technologie de Compiègne sous la direction des Professeurs Eugène Vorobiev, Richard Maroun et Nicolas Louka, a présenté sous forme d'une présentation orale (vidéo) un recueil de poèmes Libanais traduits en langue Française intitulé : Voyage culturel au Liban à travers le vin.

Voyage culturel au Liban à travers le vin

Hiba N. Rajha¹, Dominique Salameh², Nicolas Louka³, Richard G. Maroun⁴

¹ Centre d'Analyses et de Recherche (CAR), U.R : T.V.A, Faculté des sciences, Université Saint-Joseph,

² Dominique Salameh, chef du département de chimie, UR. EGFEM, Laboratoire de Procédés Fermentaires

³ Nicolas Louka, Directeur du CAR, Directeur de l'UR. TVA Laboratoire d'Intensification des Procédés Agro-industriels

⁴ Richard G. Maroun, Doyen, U.R : T.V.A, Laboratoire des Structures et Interactions des Macromolécules

Béchara Abdallah al-Khoury, plus connu sous le surnom d'Al Akhtal as-Saghîr dit « *Il boit du vin, celui qui souffre* ». Voilà un voyage didactique à travers le vin et sa valence bachique dans les écrits enchanteurs des géants de la littérature classique Libanaise. Nous citerons pêle-mêle, quelques travaux d'auteurs traitant du sujet du vin, et égrènerons d'une manière personnalisée, avec le plus de fidélité possible, le symbolisme inhérent. Le développement qui suit est un flot de termes lyriques peignant les maux de l'amour et fredonnant les sentiments réprimés, humant l'ivresse, célébrant la vie et la mort, le vieillissement et l'âge de raison. Le vin évoque l'emblème mystique et l'essence même de l'âme. Il est la fierté de l'appartenance régionale et revêt le sens du patriotisme. Il est le péché, le bonheur, l'éternité, la célébration de la beauté féminine et enfin une doctrine en soi.

Les raisons de l'ivresse sont diverses, parmi lesquelles « *Le vin et la vie* », poème d'Elia Abou Madi. Par malheur ou par obsession, par triomphe ou par échec, par joie ou par tristesse, pour se souvenir ou pour effacer, pour se résigner ou pour démêler un problème, par désir ou pour faire plaisir, « *Le vin comme la vie, malgré la douleur*

qu'il fait naître, son mal est magnifié ». La vigne paraît-il est « *L'arbre du bien* » mais aussi « *Du mal* ». Malgré tous les conseils du médecin de ses méfaits, Khalil Roukoz trouve dans le vin son remède : « *Le médecin - en vain - me conseilla d'arrêter le vin en disant: Le vin est interdit, le boire te tuera, par des points rouges aux yeux il te marquera, et à la tombe - en fin de compte, te conduira. Je lui répondis : Regardant le charbon ardent, on ne sent pas combien il brûle. Quand Dieu, de l'amour d'une brune t'affligera, nous verrons, outre le vin, qu'est ce qui te guérira* ». Gibran Khalil Gibran semble être d'accord avec le médecin de Khalil Roukoz quant aux récidives de l'abus d'alcool. A ce sujet il rédige tout un poème intitulé : « *Je te conseille fraternellement d'abandonner le vin* », dans lequel il décrit la misère, la destruction des familles, et des peuples qui peuvent être étroitement liés à cette addiction.

Le vin est exposé par Talih Hamdane comme une offrande mythique qu'il présente au Liban. Cependant, et dans un contexte social de chômage, l'auteur blâme l'Etat, voire sa patrie elle-même, pour la peine qu'il vit, en s'adressant à elle comme suit : « *J'ai engagé ma vigne, pour te donner du vin à boire, pleinement, et tu l'as pressée jusqu'au dessèchement* ». Les épousailles du don gratuit du peuple exploré et de l'injustice retournée par le pays/état, célèbre une dualité d'extase et de désespoir. Alors que Talih Hamdane s'exprime par des maux taris, Moussa Zgheib ruisselle d'éloge pour son village « Hrajel » : « *Oh mon village, miroir de mon existence, arche épinglé de fleurs, Oh lit de mon éveil, et mon sourire à la lumière, raisin vert de ma jeunesse, et vin de ma grappe* ». Le poète vante « Hrajel » évoquant par l'allégorie du vin, « *l'âge mûr* » de son existence. Pour Joseph Harb, Beyrouth est le vin de l'âme du peuple et pour Elia Abou Madi, l'âme est le vin lui-même « *Si j'avais pu, j'aurais versé mon âme, vin dans sa coupe* ». Il arrive également, en signe d'admiration et de fraternité, de faire l'éloge culturel de régions étrangères comme l'a fait Saïd Akl « *Cham, tes habitants sont mes amours et nous avons rendez-vous à la fin de l'été, quand le raisin sera pressé. On laisse vieillir les mélodies blanches, on les déguste le temps d'une soirée et il n'est plus question de vin, ni de veillée* ». Pour Falah Abou Jaoude, l'exaltation majeure est l'âme martyrisée. C'est la mort ensanglantée pour la patrie. L'effusion de sang, dont chaque goutte se fermente en vin, est un baume de joie. Tout autre peuple avec une histoire « *blanche* », restera malheureux. En ces termes il dit : « *Mon ami, il y a des gens qui se sacrifient pour leur pays, mais toi et moi, on est fait pour le plaisir et la beauté. Donne-moi une coupe de vin pour fêter et laisse le malheureux sa tasse de lait, savourer* ». Khalil Hawi n'avait pas d'enfants, il disait : « *Les enfants de mes amis me suffisent, et j'ai fabriqué de leur amour du vin et de la nourriture* ». Dans son poème, « *Le pont* », devenu une chanson de lutte nationale contre l'ignorance et la soumission, le poète se veut plein d'optimisme et d'espoir pour transporter les jeunes générations, à travers ce pont, vers un avenir prometteur de civilisation et de connaissances : « *La récolte des champs et la fête de la moisson me suffiront. Je ne vous craindrai pas, oh neiges qui retournez, car quand vous reviendrez, j'aurai du vin et du charbon ardent* ».

Outre le Pays, l'amour est un thème largement enjolivé par le vin. Pour Khalil Roukoz, la femme est le verre de vin en argile qu'il a modelé, et qu'il a dû abandonner à cause de l'épopée de son voyage. Sa bien-aimée serait-elle sa « *Pénélope* » ? Ou aurait-elle défait tout ce que l'amour avait tissé en elle ? : « *Et mon verre ivoirin, quelqu'un l'a-t-il bu ? Ou est-il resté mien ? Mon verre, sur lequel mes sentiments ont fondu, et où j'ai marqué mes lèvres... Il restera mien, même si aux autres, désormais, il appartient. Ton vin vieillit dans de grandes cuves, et le dépendant de ton amour est absent depuis longtemps. Mieux vaut que le vin pousse dans la poterie, que d'être offert aux malveillants. N'enflamme pas le vieux vin, apaise la souffrance de ton cœur, car quand le viculteur reviendra, la coupe de vin lui réappartiendra* ». Talal Haidar reprend: « *J'envie l'argile de ce pot, heureux, il fait la fête, il boit toujours du vin, jamais sobre, il perd la tête. Il a le rouge aux joues, il a apparemment embrassé une femme brune dont la bouche s'est endormie sur la bouche de ce pot* ». Alors que Talal Haidar se consume du baiser d'une brune, Edgar Y. Choueiri incarne de belles odes sur ses lèvres : « *Le vin rouge comme le sang, dans les lèvres d'une brune est vivant* ». Le vin n'est pas représenté comme étant l'amour uniquement, mais aussi un cadeau d'amour pour ceux qu'on aime : « *Je pensais te présenter du vin de mon cœur, mais quels vins t'offrir si sur tes lèvres vieillissent les meilleurs* ». Mikhail Naimy et Elia Abou Madi, alchimistes qu'ils sont, extraient le vin, « *élixir de longue vie* », d'autres sources que le raisin. Pour Mikhail Naimy, le vin peut provenir de la vie : « *Sans l'amour, l'homme n'aurait pas goûté à la joie de vivre ni exalté le vin de la vie* » et pour Elia Abou Madi, la beauté a un vin baptisé « *Le vin de la beauté* ». Khalil Houry croit en la pérennité de l'amour : « *Immense est son secret, le vin de l'amour pur, devient plus fort tant que le temps dure* ». Le vin est aussi pour le deuil un symbole, le vin est où l'on noie

sa tristesse dans l'alcool. Les larmes de condoléances qui ne coulent plus excitent l'ivresse, et suscitent aussi en un cercle vicieux, encore plus de larmes coulées et de coupes de vin bues. Khalil Roukoz vit le deuil de sa bien-aimée en buvant du vin près de sa maison pendant des heures, et Rachid Ayoub affirme qu'il boit du vin pour compenser ce que la tristesse boit de son cœur. De la souffrance, Ounsi el-Hajj en est aussi un témoin, il a même « *Pris le vide pour du vin* ». Le passé révolu de l'amour surgit dans le cœur d'Akhtal as-Saghîr, vieillard, sans lendemain, il désire avec une belle femme un enlacement sans fin : « *L'homme intelligent boit son vin et laisse au fond de la coupe quelques gouttes pour son lendemain. Comme je n'avais pas de lendemain, j'ai bu toute ma coupe et je l'ai cassée sur mes lèvres (...). Plus bon que le vin, donne-moi à boire de toi, et dors, rien qu'une heure, entre mes bras* ». Le vin est la plénitude de l'amour platonique et sa vacuité charnelle est, comme dit Gibran Khalil Gibran: « *L'amour se reconnaît à l'esprit, pas au corps, et le vin est pressé pour l'inspiration, non pour l'ivresse* ». Ounsi el-Hajj se prosterne devant sa bien-aimée en lui déclamant : « *Ta paix est du vin et ta guerre de l'or* ». Si pour Ounsi el-Hajj le vin est la paix, pour Wadih Saadeh celui qui a du tabac et du vin éprouvera la paix dans son cœur. Nassif Nakhleh, quant à lui, évoque la connotation sexuelle du vin : « *Elle m'a réprimandé, mais j'étais du vin de l'immoralité ivre, et les sentiments dans mes profondeurs trop endurcis pour vivre* ». Yusuf al-Khal célèbre l'amour charnel, faisant allusion dans son poème au péché originel, doctrine de la théologie chrétienne qui peint la chute de l'homme du jardin d'Eden. La femme est son fruit interdit, il lui dit: « *Le fruit délicieux explosa entre ses côtes du vin et ruissela de l'eau vive* ». Si pour tous ces auteurs l'amour est le zénith de la vie de l'humain, Michel Trad l'a vendu pour le vin : « *Dis à cette voisine qui demande de mes nouvelles : Il a vendu à perte le paradis, et s'est mis à chanter devant un bar* ».

Le vin caresse son symbolisme théologique avec Edgar Y. Choueiri qui chante : « *Le vin est l'âme de la grappe, dont le corps est raisin vert et blond, de sa chair tu fais ta nourriture et je fais de son âme ma religion* ». Le poète fait également allusion au miracle de Cana où il parle de la multiplication du vin : « *Et à Cana quand le Sauveur versa douze verres de vin de ses mains pleines, ils se transformèrent en douze douzaines* ». Elias Abu Shabaki parle dans son poème « *L'amour et le vin* » de ce qu'il appelle « Sa trinité » : l'Amour, le Vin et la Poésie. Le symbolisme humano-divin de Gibran Khalil Gibran surgit dans le « Prophète » où il parle du partage du pain et du vin qui unit les hommes entre eux : « *Viens et sois des nôtres. Descends et apaise ta faim avec notre pain, et ta soif avec notre vin* ». La spiritualité du pain et l'arôme du vin battent tel un cœur à l'unisson : « *Le travail est l'amour rendu visible. Et si vous ne pouvez travailler avec amour mais seulement avec dégoût, il vaut mieux quitter votre travail et vous asseoir à la porte du temple et recevoir l'aumône de ceux qui travaillent dans la joie. Car si vous faites le pain avec indifférence, vous faites un pain amer qui n'apaise qu'à moitié la faim de l'homme. Et si vous pressez le raisin de mauvaise grâce, votre rancune distille un poison dans le vin* ». Gibran Khalil Gibran noue à ses pages la parabole du vin à plusieurs reprises pour orner le corps charnel de son œuvre littéraire: « *Et à l'automne, quand vous vendangez le raisin de votre vigne pour l'apporter au pressoir, dites en votre cœur : Je suis aussi une vigne, et mes fruits seront récoltés pour être pressés, et comme un vin nouveau je serai conservé dans d'éternelles amphores* ». Et en hiver, lorsque vous tirerez le vin, qu'il y ait en votre cœur un chant pour chaque coupe, et qu'il y ait dans ce chant une pensée pour les jours d'automne, et pour la vigne, et pour le pressoir ». Des mots pittoresques embrassant harmonieusement la fameuse phrase de Jésus Christ : « *Moi, je suis la vraie vigne* ». Pour Gibran Khalil Gibran, l'homme est la vigne, et sa joie réside dans l'exaltation du vin de la vie, dont le goût reste gravé dans la mémoire gustative. En voici un florilège : « *Quant au bonheur, il vient quand on est ivre du vin de la vie* », « *Laissez le son de votre voix parler à l'oreille de son oreille ; son âme retiendra la vérité de votre cœur comme le goût du vin persiste dans la bouche alors que sa couleur est oubliée, et que le flacon n'est plus* ». La divinisation se poursuit avec Gibran Khalil Gibran, mais plutôt comme une déité humaine. Il écrit à May Ziadé sa bien-aimée: « *Mais... Je suis revenu et j'ai trouvé votre lettre au sommet d'une pile d'autres lettres, et vous savez que tout le reste de mon courrier s'évapore devant mes yeux quand je reçois une lettre de ma petite bien-aimée. Je me suis assis pour la lire et elle m'a fait chaud au cœur. J'ai alors changé d'habits et l'ai relue une seconde fois, puis une troisième, et j'ai continué de la lire en oubliant tout le reste. Je ne mélange pas le vin divin avec d'autres breuvages, May.* ».

Edgar Y. Choueiri parle également du vin comme la muse des poètes et leur source d'inspiration en ces termes: « *Quand la douleur vida les rêves de Gibran Khalil Gibran, il versa l'inspiration dans une coupe et lui dit : Je t'ai remplie pour me remplir* ». Gibran Khalil Gibran dit lui-même : « *Vous buvez du vin pour l'ivresse et moi je le bois pour me réveiller d'un autre vin* ». Moussa Zgheib dit : « *Tel est le « Zajal » on le laisse murir pour améliorer*



Madame Hiba Rajha présentant ses travaux dans le cadre du «International Wine Symposium of Toulouse'15, In Vino Varietas», organisé à Toulouse, France.

son goût, comme ceux qui élèvent le vin dans les cuves ».

Le vin semble être le pain de la vie de l'homme mangé « à la sueur de son front » car, selon Elia Abou Madi, « Rien n'est obtenu dans la vie sans fatigue; celui qui désire le vin qu'il plante ses vignes ».

Après ce délicieux voyage initiatique littéraire romantique, mystique et patriotique dédié au vin et à son ivresse, pensez-vous que le pays du cèdre soit aussi le pays de la vigne ?

Références

Barbouchi, Sarra, « Édition critique du manuscrit arabe intitulé Qutb al-Surûr fî Awsâf al-Anbixa wa-l-Khumûr d'ar-Raqîq al-Qayrawânî » PhD diss., Paris 4, 2007.

Séminaire d'Excellence en Physique Théorique

Madame Christelle Abou Nader, Doctorante en cotutelle entre la Faculté des sciences de l'U.S.J et l'Université de Bretagne Occidentale, sous la direction respective de Mme le Professeur Associé Marie Abboud Mehanna et Monsieur le Professeur Guy Le Brun, a été sélectionnée par le Bureau Moyen Orient de l'Agence Universitaire de la Francophonie pour participer au séminaire d'excellence en physique théorique organisé par l'académie francophone des savoirs.

Le séminaire était destiné aux jeunes chercheurs venant de pays francophones. Il s'est déroulé du 8 au 12 juin 2015 au site Saint Martin de l'université Cergy-Pontoise, France. Le but principal de cet événement était de donner aux participants l'opportunité de rencontrer des professeurs experts dans leurs domaines afin d'enrichir leurs perspectives. Les sujets discutés étaient principalement rattachés à la physique quantique ainsi que la théorie et simulation des transitions de phase en physique de la matière condensée.

Ce séminaire de 5 jours a été présenté par Alain Jaillet de la part de l'académie francophone des savoir de l'Université Cergy-Pontoise, Hung the Diep Vice-Président au développement international, et Salwa Nacouzi, Directrice du Bureau Europe de l'Ouest de l'Agence Universitaire de la Francophonie.

Des conférences dans différents domaines de recherche ont été animées par des Professeurs intervenants :

- Jean-Sébastien Caux, Professeur en physique théorique de la matière condensée, Institut de physique théorique (ITFA) de l'université d'Amsterdam.
- Benoît Douçot, Directeur de recherche, Laboratoire de Physique Théorique et Hautes Energies, UPMC.
- Benjamin Doyon, Professeur au département de mathématiques, King's College de Londres
- Eric Ragoucy, Directeur de recherche CNRS au Laboratoire d'Annecy-le-Vieux de Physique Théorique (LAPTH), systèmes intégrables et groupes quantiques
- Hung The Diep, Professeur des universités, membre du Laboratoire de Physique Théorique et Modélisation (LPTM), université de Cergy-Pontoise

La participation à ce séminaire a été bénéfique du côté scientifique ainsi que culturel et social, et a marqué les étudiants qui ont eu l'opportunité de rencontrer des collègues venant de différents pays, d'échanger des idées et des connaissances, de discuter avec des professeurs experts et d'entreprendre des collaborations scientifiques.



Accueil des participants au séminaire par le Président de l'Université Cergy-Pontoise

■ A priori and a posteriori estimations of a linear elliptic problem with dynamical boundary condition

Toufic El Arwadi, Serena Dib and Toni Sayah,

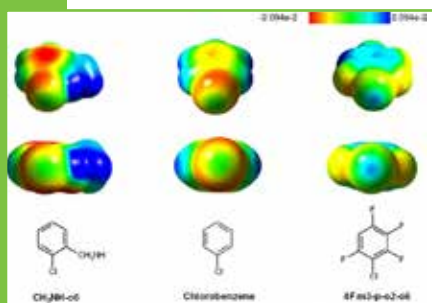
Journal of Applied Mathematics & Information Sciences, (2015), pp 2205-3317.

In this paper, we study the time dependent linear elliptic problem with dynamic boundary condition. The problem is discretized by the backward Euler's scheme in time and finite elements in space. In this work, an optimal *a priori* error estimate is established and an optimal *a posteriori* error with two types of computable error indicators is proved. The first one is linked to the time discretization and the second one to the space discretization. Using these *a posteriori* errors estimates, an adaptive algorithm for computing the solution is proposed. Finally, numerical experiments are presented to show the effectiveness of the obtained error estimators and the proposed adaptive algorithm.

■ Could the "Janus-like" Properties of the Halobenzene CX Bond (X@Cl, Br) Be leveraged to Enhance Molecular Recognition?

Krystal El Hage, Jean-Philip Piquemal, Zeina Hobaika, Richard G. Maroun, and Nohad Gresh

Journal of Computational Chemistry 2014, DOI: 10.1002/jcc.23786



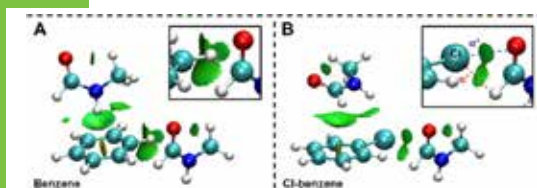
Mapping the MEP of two potent substituted chlorobenzene ligands of the HIV-1 integrase series, at the 0.0004 electrons Bohr²³ isodensity surface. The chlorine is facing the viewer in each plot.

The CX bond in halobenzenes (X= Cl, Br) exhibits a dual character, being electron-deficient along the CX direction, and electron-rich on its flanks. We sought to amplify both features by resorting to electron-withdrawing and electron-donating substituents, respectively. This was done by quantum chemistry (QC) computations in the recognition sites of three protein targets: farnesyl transferase, coagulation factor Xa, and the HIV-1 integrase. In this context, some substituents, notably fluorine, CF₃, and NHCH₃, afforded significant overall gains in the binding energies as compared to the parent halobenzene, in the 2–5 kcal/mol range. In fact, we found that some di- and up to tetra-substitutions enabled even larger gains than those they contribute separately owing to many-body effects. Moreover, desolvation was also found to be a key contributor to the energy balances. As a consequence, some particular substituents, contributing to reduce the halobenzene dipole moment, accordingly reduced solvation: this factor acted in synergy with

their enhancement of the intermolecular interaction energies along and around the CX bond. We could thus leverage the "Janus-like" properties of such a bond and the fact that it can be tuned and possibly amplified by wellchosen substituents. We propose a simple yet rigorous computational strategy resorting to QC to prescreen novel substituted halobenzenes. The QC results on the recognition sites then set benchmarks to validate polarizable molecular mechanics/dynamics approaches used to handle the entirety of the inhibitor-protein complex.

■ Approaching the double-faceted nature of the CX bond in halobenzenes with a bifunctional probe

Krystal El Hage, Jean-Philip Piquemal, Zeina Hobaika, Richard G. Maroun, Nohad Gresh,
Chemical Physics Letters 637 (2015) 51–57



NCI plots of the halobenzene substituted models with the NMF probe, with a close-up on the double interaction of the CCl bond with the probe, in each case. The weak interactions are plotted with a green smear, the red dashed line represents the electron-rich region $-$ and the blue dashed line represents the electron-deficient region $+$; (A) Benzene-NMF interaction; (B) Chlorobenzene-NMF interaction.

In halobenzenes, the CX bond (X = Cl, Br) is doubly faceted, electron-deficient along the CX direction, and electron-rich on its flanks. We have recently shown that both features could be enhanced by appropriate electron-withdrawing and electron-donating groups, respectively. In this letter we further highlight this dual character by approaching a bifunctional probe, N-methylformamide, to both regions in representative substituted halobenzenes. We report the results of interaction energy computations, ELF, and NCI analyses. These methods used in conjunction show the responsiveness of the CX bond to both kinds of substitutions, enabling significant interaction energy gains with respect to the parent compound.

Heme interplay between IIsA and IsdC: Two structurally different surface proteins from *Bacillus cereus*.

Abi Khalil, E. ; Segond, D. ; Terpstra, T. ; André-Leroux, G. ; Kallassy, M. ; Lereclus, D. ; Bou-Abdallah, F. ; Nielsen-Leroux, C. *Biochimica Biophysica Acta*, 09/2015, 1850 (9) : 1930-1941.

Iron is an essential element for bacterial growth and virulence. Because of its limited bioavailability in the host, bacteria have adapted several strategies to acquire iron during infection. In the human opportunistic bacteria *Bacillus cereus*, a surface protein IIsA is shown to be involved in iron acquisition from both ferritin and hemoproteins. IIsA has a modular structure consisting of a NEAT (Near Iron transporter) domain at the N-terminus, several LRR (Leucine Rich Repeat) motifs and a SLH (Surface Layer Homology) domain likely involved in anchoring the protein to the cell surface.

Isothermal titration calorimetry, UV-vis spectrophotometry, affinity chromatography and rapid kinetics stopped-flow measurements were employed to probe the binding and transfer of heme between two different *B. cereus* surface proteins (IIsA and IsdC).

IIsA binds heme via the NEAT domain and is able to extract heme from hemoglobin whereas the LRR domain alone is not involved in these processes. A rapid heme transfer from heme-containing IIsA (holo-IIsA) to heme-free IsdC (apo-IsdC) is demonstrated.

For the first time, two different *B. cereus* surface proteins (IIsA and IsdC) can interact and transfer heme suggesting their involvement in *B. cereus* heme acquisition.

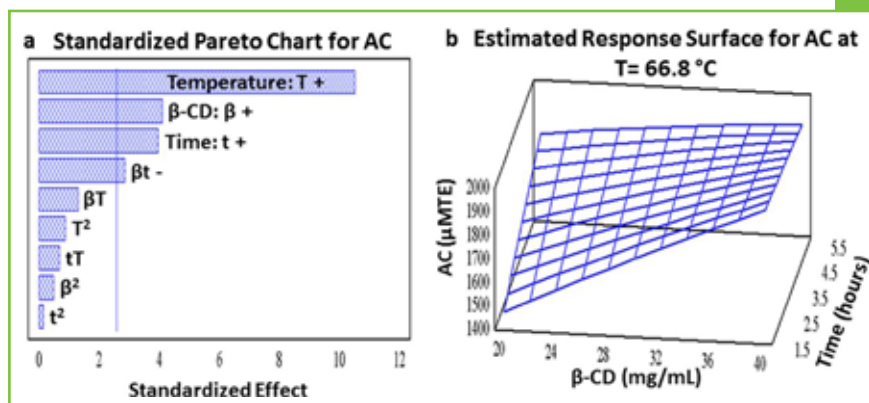
An important role for the complete Isd system in heme-associated bacterial growth is demonstrated and new insights into the interplay between an Isd NEAT surface protein and an IIsA-NEAT-LRR protein, both of which appear to be involved in heme-iron acquisition in *B. cereus* are revealed.

B-Cyclodextrin-Assisted Extraction of Polyphenols from Vine Shoot Cultivars

Hiba N. Rajha, Stephanie Chacar, Charbel Afif, Eugene Vorobiev, Nicolas Louka and Richard G. Maroun *J. Agric. Food Chem.*

This work optimized the β -cyclodextrin (β -CD)-assisted extraction process of polyphenols from vine shoots. The efficiency of β -CD was compared to that of ethanol in terms of the quantity and antioxidant capacity (AC) of the extracted polyphenols. Response surface methodology permitted the optimization of the β -CD concentration, time, and temperature. The optimal polyphenol content (PC) [5.8 mg of gallic acid equivalent (GAE)/g of dry matter (DM)] and AC [3146 micromolar trolox equivalent per milliliter (μ MTE)] were initially

obtained with Syrah cultivar after an extraction of 48 h at 66.6 °C with a 37.7 mg/mL aqueous β -CD solvent. The same PC (5.8 mg of GAE/g of DM) was reached with 50% ethanol/water solvent after 1.65 h. However, a lower AC was found with ethanol (2000 μ MTE) compared to β -CD. A comparison of the PC and AC of four different vine shoot cultivars was realized. Our results clearly show the capacity of β -CD to amplify polyphenol extraction from vine shoots.

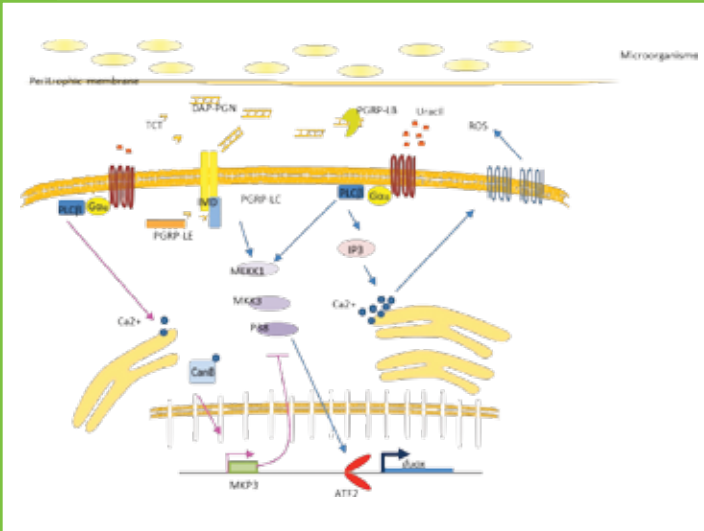


(a) Standardized pareto chart and (b) estimated response surface for antioxidant capacity (AC).

■ The Multilayered Innate Immune Defense of the Gut

Laure El Chamy, Nicolas Matt, Monde Ntwasa, Jean-Marc Reichhart.

Biomed J 2015;38:276-284



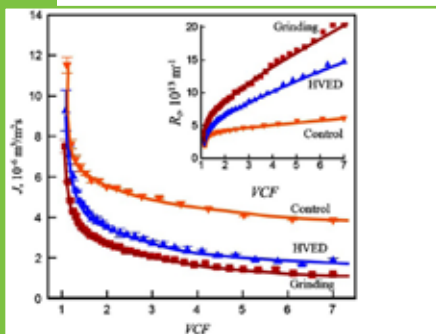
Regulation of ROS production in the *Drosophila* midgut.

In the wild, the fruit fly *Drosophila melanogaster* thrives on rotten fruit. The digestive tract maintains a powerful gut immune barrier to regulate the ingested microbiota, including entomopathogenic bacteria. This gut immune barrier includes a chitinous peritrophic matrix that isolates the gut contents from the epithelial cells. In addition, the epithelial cells are tightly sealed by septate junctions and can mount an inducible immune response. This local response can be activated by invasive bacteria, or triggered by commensal bacteria in the gut lumen. As with chronic inflammation in mammals, constitutive activation of the gut innate immune response is detrimental to the health of flies. Accordingly, the *Drosophila* gut innate immune response is tightly regulated to maintain the endogenous microbiota, while preventing infections by pathogenic microorganisms.

■ Effect of alternative physical pretreatments (pulsed electric field, high voltage electrical discharges and ultrasound) on the dead-end ultrafiltration of vine-shoot extracts

Hiba N. Rajha, Nadia Boussetta, Nicolas Louka, Richard G. Maroun and Eugene Vorobiev

Separation and Purification Technology 146 (2015) 243–251



Effect of the pretreatment (control, HVED ($Z = 0.71$), grinding) on the filtrate flux (J) for different volume concentration factors (VCF). Insert shows total membrane resistance (R_t) as a function of VCF.

This work is devoted to the dead-end ultrafiltration of vine shoot extracts; these extracts were obtained after a previous step of solid–liquid extraction assisted by different physical pretreatments. Grinding, high-voltage electrical discharges (HVED), pulsed electric fields (PEF) and ultrasounds (US) were studied. The highest cellular damage (Z) was provoked by grinding (360 kJ/kg; $Z = 1$) then HVED (242 kJ/kg; $Z = 0.71$). The resulting protein and polyphenol concentrations were 0.097 and 0.4 mg/mL for grinding and 0.082 and 0.3 mg/mL after HVED pretreatment. A relationship between the extraction process and the unstirred dead-end ultrafiltration parameters was found. The highest cellular damage obtained with grinding ($Z = 1$) gave the greatest specific cake resistances ($\alpha_c \approx 4.8 \times 10^{13}$ m/kg). A correlation was therefore observed between cellular damage resulting in a higher polyphenol concentration and the membrane fouling phenomenon. HVED treatment (242 kJ/kg) gave a lower specific cake resistance ($\alpha_c \approx 4 \times 10^{13}$ m/kg) than grinding. Dynamic ultrafiltration was also conducted to decrease membrane

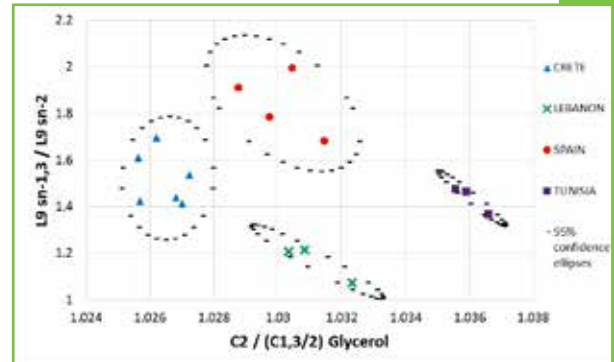
fouling and study polyphenol purification and concentration in retentates. The experimental conditions leading to the highest filterability (highest flux J) and polyphenol retention conducted on HVED (242 kJ/kg) extracts were a stirring velocity of 150 rpm, a pressure value of 4.5×10^5 Pa and a nominal molecular weight cut-off equal to 50 kDa for the polyethersulfone membrane. Under these conditions, the filterability of HVED extracts (2.7×10^{-6} m³/m² s) was higher than that of grinding (2×10^{-6} m³/m² s). Up to 8% of polyphenols from the grinding extract were shown to deposit on the membrane. A lower percentage was found for HVED (7%). Polyphenols were therefore shown to be implicated in membrane fouling and pore blocking for unstirred and dynamic ultrafiltration processes.

¹³Cisotopomics of triacylglycerols using NMR with polarization transfer techniques

Noelle Merchak, Joseph Bejjani, Toufic Rizk, Virginie Silvestre, Gerald S. Remaud, and Serge Akoka. *Analytical Methods*, 2015, 7, 4889-4891

A rapid and very precise method is proposed to simultaneously determine the position-specific ¹³C content and the metabolomic profile of triacylglycerols. ¹³C-NMR spectra are obtained by using an adiabatic INEPT sequence; the experiment time is reduced by a factor of 7 with respect to a one-pulse acquisition.

This method is a valuable tool for origin tracing and metabolic studies using triacylglycerols extracted from vegetables, animal tissues, or finished products as probe molecules. Its characterization power is brought to a higher level since faint deviations between carbon signals in the spectra become rapidly quantifiable with high reproducibility and robustness, allowing the isotopic information inherited by the triacylglycerol molecules to be revealed.

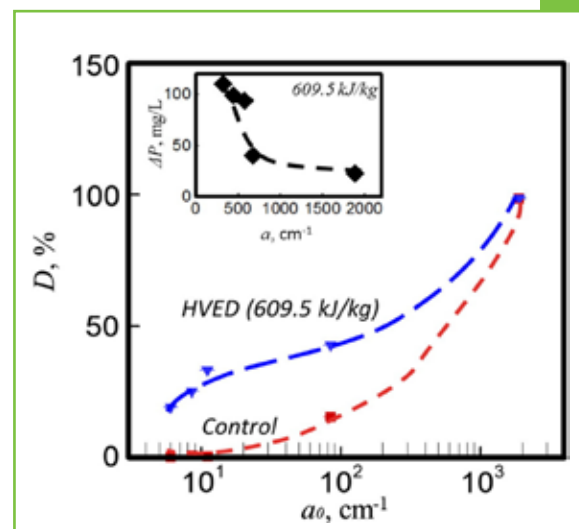


The figure presented herein illustrates the potentialities of the method in food authentication. It shows that olive oils could be classified according to their geographical origin using solely the information related to the relative isotopic content of carbons in the glycerol skeleton and the position of linoleic acid in this moiety.

Electrical, mechanical, and chemical effects of high-voltage electrical discharges on the polyphenol extraction from vine shoots

Hiba N. Rajha, Nadia Boussetta, Nicolas Louka, Richard G. Maroun and Eugene Vorobiev
Innovative Food Science and Emerging Technologies

The aim of this work was to study the mechanical, electrical and chemical effects of high-voltage electrical discharges (HVED) and their role in polyphenol extraction from vine shoots. Cutting and grinding pretreatments were conducted prior to HVED treatment. Thus, different initial specific surface areas ($a_0 = 6, 8.5, 11, 84$ and 1885.19 cm^{-1}) of vine shoots were tested. When the initial specific surface areas were low ($a_0 = 6, 8.5, 11 \text{ cm}^{-1}$), the HVED induced damage degrees (D) were the highest, leading to a better enhancement of polyphenol extraction. However, no product fragmentation was found for the lowest particle size ($a_0 = 1885.19 \text{ cm}^{-1}$) before and after the HVED treatment, and despite it, an amelioration of polyphenol content in extract of 20 mg/L was observed. The electrical arc generated H_2O_2 but did not lead to polyphenol degradation. Industrial relevance: This study gives significant information about the action mechanisms of high voltage electrical discharge treatment presenting relevant data for the design of the process. It shows the effectiveness of electrical discharges for the intensification of the extraction of bioactive molecules (polyphenols) from a specific byproduct (vine shoots). The paper also presents an energy-saving extraction process, relevant for industrial application, since no organic solvents were used. Process duration and temperature were also reduced.



Vine shoots damage degree (D) as a function of the initial specific surface area (a_0) for the control and HVED experiments. Insert shows the enhancement of polyphenol extraction (ΔP) as a function of the mean specific surface area (a). The HVED energy input was fixed at 609.5 kJ/kg .

*Sur la route de l'excellence,
les anciens de la Faculté des sciences de l'USJ
tracent leur chemin depuis 1997...*

À l'approche du 20^e anniversaire de la Faculté des sciences (FS),

Le Pr Salim Daccache s.j.,
Recteur de l'Université Saint-Joseph de Beyrouth

et le Pr Richard Maroun,
Doyen de la Faculté des sciences

ont le plaisir de vous inviter à
**la rencontre des anciens
de la Faculté des sciences de l'USJ**

le mardi 20 décembre 2016 à 18h30
Hall du nouvel étage de la Faculté des sciences
Campus des sciences et technologies
Mar Roukos – Mkalles

Invitation de la FS à tous ses anciens,
ses enseignants, ses amis et ses partenaires.

Au programme
raviver l'amicale des anciens, découvrir le nouveau
logo de la FS et les activités qui marqueront 2017.

Soyez au rendez-vous.
Votre présence nous fera grand plaisir.

Prrière de confirmer votre présence
par courriel : fs@usj.edu.lb ou par téléphone : 01-421367

Sciences

Contribution

Info

Comment sponsoriser Info Sciences ?

Info Sciences est une revue émise deux fois par an par la Faculté des sciences de l'Université Saint-Joseph. Cette revue s'adresse à un grand public couvrant les domaines académiques (établissements d'enseignement supérieur et secondaire), industriels, commerciaux, laboratoires scientifiques et médicaux et autres.

Les objectifs de cette revue sont multiples :

1. Etablir des échanges entre les étudiants, enseignants, chercheurs et les acteurs sociaux (industries, banques, sociétés d'assurances, etc.)
2. Faire connaître l'industrie locale, ses problèmes et éventuellement proposer des solutions dans le cadre de projets de collaboration
3. Permettre aux chercheurs, industriels, banquiers, actuaires et les autres acteurs et partenaires sociaux de la Faculté de s'exprimer sur des thèmes d'intérêt commun
4. Attirer l'attention du public, le sensibiliser et le responsabiliser sur des sujets d'ordre scientifique, économique et social.

Pour sponsoriser un ou plusieurs numéros de Info Sciences, vous pouvez nous contacter à l'adresse suivante :